22101720795

Die

physiologischen und therapeutischen

# Fundamente

der

# praktischen Balneologie

und

# Hydroposie

auf Grundlage des Versuches und der Beobachtung am gesunden und kranken, menschlichen und thierischen Organismus

von

Dr. B. M. LERSCH,
Bade-Arzte zu Aachen.

Aachen,
gedruckt bei M. Urlichs Sohn.

[1868]

14838627

M17218

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY

| | |
|---|---|
| Coll. | welMOmec |
| Call No. | WB520 1868 L62p |

# Vorrede.

Was im vorliegenden Buche enthalten sein soll, besagt sein Titel; die Anordnung des Stoffes zeigt das Paragraphen-Verzeichniss (S. V); die Reichhaltigkeit der abgehandelten Gegenstände geben schon die Seiten-Ueberschriften und die Orts- und Sach-Register (S. 887 und 890) kund; mit der Methode der Behandlung aber wird der Leser irgend eines Abschnittes hoffentlich zufrieden sein. Durch die Anwendung von zweierlei Typen ist das Werk gewissermassen ein zweifaches, concentrisch in einander gefügtes; das gross Gedruckte, die Resultate der balneologischen Forschungen enthaltend, würde für sich eine Schrift von mittlerem Umfange bilden, welche sich als Lehrbuch oder als Leitfaden darstellen könnte; das klein Gedruckte, worin die Nachweise, die Experimente, die Nebenfragen in möglichster Vollständigkeit gegeben sind, macht diese Arbeit zu einem Hand- und Nachschlagebuche, ich darf wohl sagen, zu einer Fundgrube für Den, der über eine Frage der theoretischen oder praktischen Hydrologie genaue Auskunft haben will. Ich wünsche, dass beide, das Handbuch wie das Lehrbuch, nicht bloss eine noch immer bestehende Lücke in der balneologischen Wissenschaft in etwa ausfüllen mögen, sondern dass das Lehrbuch von Vielen gelesen und das Handbuch wenigstens von den Hydriatikern, namentlich von den Brunnen- und Badeärzten, durchstudirt werde. Wenn in irgend einem Theile der Medizin, gilt es für die Balneologie, dass das geordnete Wissen die Grundlage einer glücklichen Praxis ist; der Badearzt muss sich also über alle Fragen der Balneologie und Hydroposie klar zu werden suchen.

**Dr. Lersch.**

# Bemerkungen.

In den literarischen Nachweisen findet der Leser den Namen des Schriftstellers häufig mit einem * bezeichnet; dies bedeutet, dass ich die betreffende Original-Schrift gelesen (resp. selbst ausgezogen) habe; nur ist diese Bezeichnung öfters weggeblieben, wo sie hätte Anwendung finden können.

Die Schreibweise der wörtlich angeführten Stellen wurde beibehalten.

Temperatur-Angaben sind überall in hunderttheiliger Skale zu verstehen, falls nicht R. oder F. zugesetzt ist.

Von Abkürzungen sind nur die gebräuchlichen angewendet worden, mit Ausnahme, dass Zehntausendtel durch Z.-T. und dass Wasser (Singular) u. Wässer (Plural) durch W. bezeichnet wurden. Ich habe, trotzdem es Manche gibt, welche die Mehrzahl-Bildung Wässer für einen Provinzialismus halten, den Plural (falls er ausgeschrieben wurde) doch in dieser Weise gebildet, weil ich dafür halte, dass „Wässer" eine speziellere Bedeutung hat als „die Wasser"; der Chemiker spricht von einzelnen Wässern (Salzwässern etc.), der Dichter oder der Geograph von Wassern. Die Plural-Bildung mit dem Umlaute findet sich übrigens auf den Titeln mancher Schriften von Autoren aus den verschiedensten deutschen Staaten; provinciell ist sie also wenigstens nicht.

---

## Verbesserungen.

| | | Statt: | lies: |
|---|---|---|---|
| S. 26, | Z. 19 v. u. | das Feuer | des Feuers. |
| S. 45, | Z. 3 v. u. | 1,5 | 1,3. |
| | Z. 2 v. u. | 1,75 | 1,5. |
| S. 76, | Z. 21 v. u. | mildern | niedern. |
| S. 225, | Z. 10 v. u. | schwitzen | schmerzen. |
| S. 248, | Z. 15 v. o. | 38°1 | 38°7. |
| S. 283, | Z. 16 v. o. | Intermittens | Intermittenz. |
| | Z. 11 v. u. | widrige | widrigen. |
| S. 311, | Z. 6 v. u. | unsere | unsern. |
| S. 451, | Z. 17 v. u. | Antiozon | Antozon. |
| S. 599, | Z. 3 v. u. | streiche: von Haller. | |
| S. 616, | Z. 25 v. u. | streiche: dass. | |
| S. 704, | Z. 20 v. o. | Eisen | Eisenoxydul. |

# Paragraphen-Verzeichniss.

Uebersicht des Stoffes. S. 1.
Technische Vorbemerkungen. S. 2.
1. Kap. Besorgung des Trinkwassers. S. 2.
2. Kap. Vom Trinken der Heilwässer u. den dazu dienlichen Vorrichtungen. S. 12.
3. Kap. Vom Baden u. von den Bade-Apparaten. S. 15.
Hygieinische u. therapeutische Hydro-Dynamik. S. 57.
§. 1. Aufgabe der Hydro-Hygieine u. -Therapie. S. 57.
§. 2. Die unmittelbare Erfahrung über die Heilkräfte der Wasserkuren. S. 59.
§. 3. Einfluss der durch psychische Eindrücke verbesserten Stimmung des Nervensystems auf den Kur-Erfolg. S. 62.
§. 4. Hygieinische Beschaffenheit der Kurorte. Einfluss ihrer geologischen u. physikalischen Eigenthümlichkeiten. S. 63.
§. 5. Einfluss der Veränderungen des Luftdruckes. S. 64.
§. 6. Einfluss der Höhe der Luftwärme an den Kurorten. S. 78.
§. 7. Einfluss der an einem Orte u. zur Kurzeit herrschenden Luftströmungen. S. 80.
§. 8. Einfluss der hydrometeorischen Eigenthümlichkeit der Kurorte u. der Kurzeit. S. 81.
§. 9. Einfluss der Reinheit der Luft der Kurorte. Bergluft. Seeluft. S. 84.
§. 10. Seeluft, Seeklima, Strandkuren. S. 87.
§. 11. Wirkung der Kälte u. Wärme der Wässer. Physiologisches Verhalten der Körperwärme. S. 93.
§. 12. Wärmezufuhr u. Wärmewegnahme, Veränderungen der Wärmeverlüste durch hydro- u. balneologische Mittel. Höchste erträgliche Wärme verschiedener Medien. S. 99.
§. 13. Verhalten des thierischen Lebens im Allgemeinen zur Wärme. Kaltbaden der Thiere. Thiere in u. bei warmen Wässern. S. 117.
§. 14. Wirkung der Wärme u. Kälte aufs Gefühl. S. 122.
§. 15. Einfluss der Wärme u. Kälte auf die Bewegungen. S. 130.
§. 16. Allgemeine Schilderung der Wirkung sehr kalter u. sehr warmer Bäder. S. 167.
§. 17. Einfluss der Temperatur auf die chemische Beschaffenheit der Athemgase u. des Blutes. Leichenbefund beim Tode durch Wärme-Steigerung oder Wärme-Entziehung. S. 171.
§. 18. Pathogenetische Vorgänge u. Tod durch Wärme u. durch Kälte. S. 174.
§. 19. Kälteabwehr u. Wärmeabwehr oder Ausgleichung der Temperatur-Veränderung beim Baden. Zweckmässiges Verhalten in Hinsicht der Temperatur-Ausgleichung. S. 193.
§. 20. Einwirkung der Wärme auf die Menge der Perspiration im Allgemeinen u. der Haut-Ausdünstung im Besondern. S. 217.
§. 21. Einfluss der Temperatur auf Verdauung, auf die Sekretionen innerer Organe, auf Stoffwechsel u. Ernährung. S. 245.
§. 22. Heilwirkungen der Bäder, welche dem Körper Wärme zuführen oder den Wärmeverlust des Körpers vermindern. S. 251.
§. 23. Von den Bädern, welche die Eigenwärme weder merklich vermehren noch vermindern. Prolongirte allgemeine Bäder. S. 276.
§. 24. Heilwirkungen der die Eigenwärme vermindernden Bäder. S. 281.

§. 25. Heilwirkungen der Bewegung des Wassers. S. 311.
Bewegung des kalten Wassers. S. 311.
Bewegung des warmen Wassers. S. 337.
§. 26. Heilwirkungen kalter u. warmer Einspritzungen. S. 340.
§. 27. Heilwirkungen der gleichzeitigen Anwendung von Wärme u. Kälte u. des Wärmewechsels beim Baden. S. 348.
§. 28. Heilwirkungen des Reibens, Knetens u. ähnlicher Behandlungen des Körpers in u. nach dem Bade. S. 354.
§. 29. Durch kalte u. warme Bäder erzeugte Hautkrankheiten. Sogenannte kritische Entleerungen. Badefieber. S. 361.
Zusätze zu §. 12—26 über die Wirkungen der Wärme u. Kälte. S. 376.
§. 30. Von den Wirkungen der Elektrizität des Wassers. S. 379.
Elektrische Bäder. S. 383.
§. 31. Von den Wirkungen des Wassertrinkens auf die physiologischen Funktionen. S. 384.
§. 32. Therapeutischer Nutzen des Wassertrinkens. S. 408.
§. 33. Ueber das Eindringen zerstäubten Wassers in die Luftröhre u. von der Aufsaugung des dort eingedrungenen Wassers. S. 425.
§. 34. Wirkungen des Wasserdruckes beim Baden. S. 428.
§. 35. Abänderung des Körpergewichts durch das einzelne Bad. S. 430.
§. 36. Von der Aufsaugung des Wassers durch die Haut beim Baden. S. 436.
§. 36 bis. Von den Heilwirkungen des Sauerstoffs u. Stickstoffs der Wässer, so wie von den Heilwirkungen der Verminderung des Sauerstoffs in der Inspirationsluft. Ozon. Antozon. S. 450.
§. 37. Die therapeutischen Wirkungen der freien Kohlensäure der Wässer beim Trinken, Baden, Einathmen. S. 457.
§. 38. Die therapeutischen Wirkungen des Wasserstoffs, des Kohlenwasserstoffs u. der Ammoniak-Gasbäder. S. 516.
§. 39. Heilwirkungen des Schwefelwasserstoffs der Wässer. S. 524.
§. 40. Heilwirkungen der schwefeligen Säure, der Salzsäure u. des Chlors. S. 541.
§. 41. Wirkungen der Quellgase u. des Thermaldunstes überhaupt, namentlich beim Einathmen. S. 546.
§. 42. Heilwirkungen der aus Mineralwasser-Dämpfen hergestellten Dampfbäder. S. 554.
§. 43. Verhalten der nicht gasartigen Stoffe der Wässer zur aufsaugenden u. abscheidenden Thätigkeit der Verdauungsorgane. S. 558.
§. 44. Verhalten der nicht gasartigen Stoffe der Wässer zum Blute, zu den Secretionen u. Excretionen. S. 565.
§. 45. Ueber die Wirkungen der einzelnen festen Stoffe der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 570.
§. 46. Wirkungen des in Salzverbindung in den Wässern vorhandenen Schwefels. S. 572.
§. 47. Wirkungen des Fluors beim innerlichen Gebrauche der Wässer. S. 593.
§. 48. Wirkungen des Broms beim innerlichen Gebrauche. S. 594.
§. 49. Wirkungen des Jods beim innerlichen Gebrauche. S. 596.
§. 50. Wirkungen des in Salzverbindung in den Wässern vorhandenen Chlors beim beim innerlichen Gebrauche. S. 615.
§. 51. Wirkungen der in den Wässern in Salzverbindung vorhandenen Schwefelsäure innerlichen Gebrauche. S. 641.
§. 52. Wirkungen der schwefeligen Säure, der unterschwefligen Säure, der Salpetersäure, der salpetrigen Säure, der Phosphorsäure u. der antimonigen Säure beim innerlichen Gebrauche. S. 647.
§. 53. Wirkungen des Arsens der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 648.
§. 54. Wirkungen der Borsäure der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 651.
§. 55. Wirkungen der Kieselsäure u. kieselsauren Salze der Wässer b. i. G. S. 653.
§. 56. Wirkungen des Natriums der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 656.
§. 57. Wirkungen des Kaliums der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 673.
§. 58. Wirkungen des Lithiums, Rubidiums, Cäsiums u. des Ammoniums der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 676.
§. 59. Wirkungen des Baryums u. des Strontiums der Wässer b. innerl. Gebr. S. 678.
§. 60. Wirkungen des Calciums der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 681.
§. 61. Wirkungen des Magnesiums der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 694.

§. 62. Wirkungen des Aluminiums der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 700.
§. 63. Wirkungen des Mangans der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 702.
§. 64. Wirkungen des Eisens der Wässer beim innerlichen Gebrauche. S. 704.
§. 65. Wirkungen des Kupfers, des Bleis, des Zinks u. mehrerer andern in den Wässern in Minimalmengen vorkommenden Stoffe. S. 743.
§. 66. Wirkungen der gelösten u. ungelösten organischen Stoffe der Wässer S. 744.
§. 67. Diätetischer Gebrauch der Wässer (Trinkwässer). S. 745.
§. 68. Ueber die Beobachtungen der Wirkungen der Wässer im Ganzen. Versuche mit Heilwässern. S. 801.
§. 69. Innerlicher Gebrauch der Mineral-Wässer bei Krankheiten der Thiere. S. 804.
§. 70. Wirkungen der künstlichen Heilwässer beim innerlichen Gebrauche. S. 806.
§. 71. Wirkungen der inhalirten Gase oder Dämpfe u. Salzbestandtheile der Mineral-Wässer oder der inhalirten Mineral-Wässer selbst. S. 808.
§. 72. Ueber die Aufsaugung der im Bade gelösten Stoffe beim Baden. S. 815.
§. 73. Abscheidung resp. Wiederabscheidung von Salzbestandtheilen im Bade. Imbibition der salzhaltigen Flüssigkeit. S. 836.
§. 74. Heilwirkungen der salzartigen Mineral-Wasser-Bestandtheile im Bade. S. 839.
§. 75. Heilwirkungen der künstlichen Mineral-Wasser-Bäder. S. 856.
§. 76. Heilwirkungen der Wasserstaub-Bäder. S. 860.
§. 77. Einfluss der Bäder u. der Mineralwasserkuren überhaupt auf den Stoffwechsel. S. 861.
§. 78. Ueber die pathogenetischen Wirkungen der Brunnen- u. Badekuren. S. 869.
§. 79. Ueber die therapeutische Wirkungsweise der Brunnen- u. Badekuren. S. 872.
§. 80. Mineralwasserbad bei Krankheiten der Thiere. S. 875.
Zusätze. S. 876.

# Uebersicht des Stoffes.

Ad rem seriam, gravem, immensam accessimus, sustinemus opus nescio an superabile, magnum certe.
Seneca.

In der »Hydro-Chemie« u. in der »Hydro-Physik« habe ich die chemische Mischung u. die physikalischen Eigenschaften der natürlichen Wässer besprochen; die jetzt folgenden Bände haben das Verhalten des Wassers zur Gesundheit zum Gegenstande; sie behandeln sowohl die Beziehung der Trinkwässer u. des diätetischen Bades zu unserm Organismus, als auch die Heilung von Krankheiten durch den Gebrauch der natürlichen Wässer, sie werden also die Hydro-Diätetik u. die Hydro-Therapie enthalten, zwei Disciplinen, die beide in der Hydro-Physiologie ihre Begründung finden. Der gemeinsame Ursprung der Lehren der Diätetik u. der Therapie ist der Grund, warum beide hier vereinigt abgehandelt werden. Zudem pflegen die Wässer, welche zum diätetischen Gebrauche dienen, qualitativ nicht verschieden zu sein von denjenigen, welche therapeutisch angewendet werden; in diesen sind nämlich im Allgemeinen dieselben Arten von festen und gasigen Stoffen aufgelöst, wie in jenen, wenn auch zuweilen in ungewöhnlicher Quantität. Dasjenige, was in den Heilwässern die Gesundheit wiederherstellen u. in den Trinkwässern ihr nicht entgegen sein soll, ist also oft dasselbe Objekt; somit würde es zu unnützen Wiederholungen führen, wenn die gesunde Beschaffenheit u. die therapeutischen Eigenschaften der Wässer von einander getrennt besprochen würden.

Ehe wir vom diätetischen Gebrauche des Wassers sprechen, dürfte es zweckmässig sein von der Beschaffung des Wassers, in soweit die Diätetik dabei interessirt ist, zu handeln u. ehe von den therapeutischen Wirkungen der Wässer u. ihrer Bestandtheile Rede sein kann, müssen wir die Methoden des medicinischen Gebrauches in ihren hauptsächlichsten Grundzügen kennen lernen. Die Anwendung der Methoden setzt die Anwesenheit gewisser Vorrichtungen voraus. Diese Vorrichtungen sind theils abhängig von der jedesmaligen Cohäsionsform des Wassers, theils von der Gestalt u. den Funktionen des Organismus; die flüssige Cohäsionsform des Wassers bedingt andere Gefässe als die elastische, dampfförmige Form; die Funktion des Athmens eine andere Anwendungsweise als die der Verdauungsorgane u. die der Haut. Haut u. Verdauungsorgane sind diejenigen

Organe, welche bei der Wirkung der Heilwässer zunächst in Betracht kommen; jene beim Baden, diese beim Trinken. Aber auch die Athmungsorgane sind nicht selten bei den Kuren mit Heilwässern die vorzugsweise aufnehmenden Theile. Seltener werden die übrigen nach aussen geöffnete Körpertheile zur Aufnahme des Wassers benutzt. Die Besprechung dieser Vorrichtungen u. Methoden ist nun der Gegenstand der folgenden Kapitel. Bezüglich der Methoden finden sie ihre Vervollständigung in den Paragraphen, welche über die Wirkung der Wärme, der Kälte, der Dämpfe u. Gase u. des Wassers an sich handeln.

# Technische Vorbemerkungen.

## ERSTES KAPITEL.

## Besorgung des Trinkwassers.

Nicht überall pflegt man das Wasser so zu trinken, so wie es in der Natur vorkommt. Von 21 Departements in Frankreich, in denen *Robinet in dieser Hinsicht Nachforschung hielt, fanden sich nur 4, wo man Wasser zu trinken pflegt; in den andern wird statt dessen Wein, Cider u. dgl. getrunken. Dass an manchen Orten mehr Bier, Thee, Kaffee als natürliches Wasser getrunken wird, bedarf kaum einer Erwähnung. So trinkt die einheimische Bevölkerung Japans nie reines Wasser, sondern immer Thee*). Wäre aber auch die Sitte, nur zubereitete Getränke zu nehmen, ganz allgemein, so würde darum doch das reine gute Wasser nicht entbehrlich sein, da zu ihrer Zubereitung schlechtes Wasser im Allgemeinen sich nicht eignet. Glücklicher Weise hat aber die Menschheit den Geschmack an natürlichem Wasser noch nicht ganz verloren. Es bleibt daher gutes u. zureichendes Wasser ein Bedürfniss, dessen Befriedigung in keiner geordneten Gemeinde vernachlässigt werden darf, um so weniger, als auch ausser dem zur Bereitung der Speisen u. Getränke dienenden Wasser, eine viel grössere Menge für das private u. städtische Hauswesen zum gesunden u. angenehmen Leben, sowie zum Betriebe der Gewerbe erforderlich ist.

An den meisten Orten trinkt man das Wasser oberirdischer Quellen (sog. lebendiger Quellen) oder das, welches unter der Erdoberfläche quillt u. in Brunnen sich ansammelt. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, umständlich anzugeben, wie man eine Quelle in ihrer Reinheit bewahrt; sie wird ein um so reineres Wasser geben, je tiefer sie durch eine künstliche wasserdichte Umgebung gegen äussere Schädlichkeiten geschützt ist. Der quellende Strahl gibt ein besseres Wasser, als die der Luft ausgesetzte Wassermenge des Quellenbeckens, worin thierische u. pflanzliche Gebilde sich aufzuhalten pflegen. Auch der Brunnen ist ein Quellbecken; wenn er gehörig dem Einflusse der Luft u. des Lichtes entzogen ist, gedeihen darin nur wenige organische Bildungen; vorzugsweise sind es nur Infusorien, die in unterirdischen, dem Lichte nicht zugänglichen Behältern leben können. Die unterirdischen

---

*) Es scheint, dass gewisse Völker die natürlichen Wässer zu trinken scheuen. Nach Staunton, einem englischen Gesandten in China, ist es dort eine ganz gewöhnliche Sache, dass Chinesen von Rang destillirtes Wasser trinken. Man berichtet Aehnliches aus Brasilien.

Brunnen haben aber dafür andere Nachtheile. Sehr oft sammelt sich in ihnen ein eigentliches Quellwasser weniger als Sickerwasser oder Flusswasser an, das nicht gehörig abgeklärt ist. In den meisten Fällen liegen auch die Brunnen in den von Menschen und Thieren bewohnten Räumen u. sind die Sammelpunkte für fremdartige flüssige Stoffe, die in die Erde hineinfiltriren; besonders oft leiden sie durch die Infiltrationen von Harn u. Koth u. andern fauligen Stoffen, wovon kaum irgend ein städtischer Brunnen, der nicht auf Felsgrund aufgemauert ist, frei sein kann. Die Ausführung der Brunnen-Anlage muss mit solchen Stoffen geschehen, die möglichst wenig vom Wasser zerstört werden; Holz und Metalle sind, so viel es geht, zu vermeiden. In gewisser Hinsicht ist deshalb auch ein Ziehbrunnen besser, als ein Pumpbrunnen, bei welchem gewöhnlich Metalle, besonders Blei, in Berührung mit dem Wasser sind. Ziehbrunnen sind aber unpassend da, wo das Wasser mechanische Unreinigkeiten mit sich führt, die durch das Einlassen u. Aufziehen des Eimers aufgerührt werden. Der Zug einer Pumpe bringt den Bodensatz des Brunnens weniger in Aufruhr als ein Zieheimer. Brunnenwasser, das nicht schnell weggeschöpft oder weggeräumt u. dadurch einem fliessenden Wasser ähnlich wird, geräth leicht in Fäulniss u. ändert durch die Anwesenheit der Fäulnissstoffe, nicht selten sogar in Bezug auf die aufgelösten festen Substanzen, seinen chemischen Gehalt. Die Fäulniss betrifft einestheils die organischen Stoffe, aus denen namentlich flüchtige Fettsäuren, vielleicht selbst giftige basische Verbindungen erzeugt werden, andererseits betrifft sie die schwefelsauren Salze, die durch Uebertragung des Sauerstoffs an die organischen Verbindungen Schwefelmetalle bilden u. dann gewöhnlich durch freiwerdenden Schwefelwasserstoff einen unangenehmen Geruch veranlassen.

Diese Zersetzung, die in den Brunnenbehältern leicht vorgeht, geschieht noch leichter in dem mit organischen Keimen beladenen, in Cisternen oder andern Behältern aufbewahrten Regenwasser. Dieses nimmt darum gewöhnlich bald einen fauligen Geruch oder einen Geruch nach Hydrothion an. Weil Regenwasser schwerlich aufgefangen werden kann, ohne mit vielerlei staubartigen Theilen beladen zu sein, wird es nur, wo gutes Quellwasser fehlt, als Trinkwasser benutzt*).

Die Möglichkeit, das Regenwasser geschützt vor dem Einflusse des Lichtes in Cisternen**) aufzubewahren, gibt ihm einen Vorzug vor Teichwasser, in dem organische Gebilde massenhaft entstehen u. sich anhäufen. Stehende oberirdische Wasser, die bei geringer Tiefe im Sommer leichter warm werden, als fliessende, u. durch Anhäufung u. Zersetzung organischer Stoffe übelriechende Sumpfwasser werden, enthalten ausser gewissen organischen Säuren u. eiweissstoffartiger Materie auch Kohlen-, Phosphor- u. Schwefel-Wasserstoff (vielleicht auch Kohlenoxyd, Methyl-Verbindungen u. organische Basen). Sie haben nur in Ermangelung bessern Wassers Zuspruch. Um das sumpfige Trinkwasser erträglich zu machen, setzen die Bewohner der grossen ungarischen Ebenen ihm Brandtwein zu. Den Zusatz verschiedener Arten Liqueure oder des frischen Citronensaftes sah *Wutzer die öffentlichen Wasserverkäufer an manchen Orten Italiens zweckmässig benutzen. Auch an andern Orten setzt man Brandtwein, gewöhnlich Anisette, zum schlechten Wasser. Besser ist es, durch Kohle das faulige Wasser zu reinigen; Girardin schlägt vor auf jeden Hektoliter 4 Kilogramm Knochenkohle zu nehmen. Die Wirksamkeit der Kohlenfilter

---

*) Wird das Regenwasser auf Schieferdächern aufgefangen, so kann es davon Sulfate aufnehmen; Dächer oder Rinnen von Blei oder Zink theilen ihm diese schädlichen Metalle mit. In Carthagena de las Indias u. der Umgegend bedient man sich nur des Regenwassers; wenn dieses nun beim Einsammeln Dächer berührt, die mit Blättern der Corypha tectorum gedeckt sind, so wird es mit einem gelblichen u. bittern Extraktivstoffe gemischt. (*v. Humboldt.) An die vielen Unreinigkeiten, welche sich auf den Dächern gewöhnlich vorfinden u. von da in den Regenbehälter gespült werden, braucht kaum erinnert zu werden.

**) Wie die Cisternen in Venedig angelegt werden, mag man in Grimaud de la Caux nachsehen. Ueber italienische Cisternen s. auch Hagen Wasserbaukunst. Die grossen, mehrere Tausend Tonnen Wasser fassenden Cisternen bei George auf den Bermuden, wo ein Hauptstapelplatz für die in den amerikanischen Gewässern kreuzenden englischen Kriegsschiffe ist, sind gewiss auch für Regenwasser bestimmt.

zur Verbesserung fauligen Wassers habe ich in der Hydro-Chemie, auf eigene Versuche gestützt, besprochen*).

Flusswässer würden sich im Allgemeinen sehr zum Trinkwasser eignen, weil sie gewöhnlich wenig salzartige Stoffe in Lösung halten, wenn sie nicht durch mechanische Beimengungen getrübt u. durch Beimischung thierischer Substanzen verunreinigt zu sein pflegten. Die Trübung des Flusswassers ist zu gewissen Zeiten stärker als zu andern Zeiten**) u. die meisten Flüsse sind nie krystallhell.

Ohne Zweifel trank man auch im Alterthume das Wasser mehrerer Flüsse***). Beim Euläus u. Choaspes, deren Wasser die persischen u. parthischen Könige allem andern vorzogen, scheint eine gewisse religiöse Verehrung Ursache dieses Vorzuges gewesen zu sein. Aus dem Tigris, Euphrat u. vielen andern Flüssen soll man nicht getrunken haben****).

Als Trinkwasser war Nilwasser sehr beliebt u. ist es noch. „Nulli fluminum gustus dulcior," sagt Seneca, was nicht die Richtigkeit der Bemerkung von Plinius ausschliesst, dass dies Wasser bisweilen bitter werde. Es soll kostbar sein, wenn es klar ist, was jedoch nie vollkommen der Fall ist. Schon Viele sehnten sich nach dem wohlschmeckenden Nilwasser zurück. (Russel Tabl. de l'Egypte 1836, 25.) Der erste Trunk aus dem Nilstrom bringt ein Wohlbehagen in der ganzen körperlichen Constitution hervor. (Ausland 1861.) Für die Bewohner des Nilthales ist er jedenfalls das vorzüglichste Getränk. Zu Kairo gibt es kein trinkbares Wasser ausser Nilwasser, das in Schläuchen herbeigeschafft u. nachdem es durch poröse Thongefässe abgekühlt worden, getrunken wird.

Die Römer tranken 441 Jahre hindurch von der Gründung Roms an vorzugsweise Tiberwasser, wie Frontinus berichtet, u. als die Wasserleitungen im Laufe der Zeit verfielen, kam das Trinken des Tiberwassers wieder auf. (Bacc. I, c. 9.) Papst Clemens VII., namentlich aber Paul III., welcher es sich bis Bologna u. Nicaea nachschicken liess u. ein hohes Alter in Gesundheit erreichte, bediente sich desselben.

---

*) Der Peiho hat bei Tientsin ein sehr schmutziges, unpräparirt fast ungeniessbares Wasser, daher die Chinesen es nur als Thee trinken. Alaun, Eis, Rothwein verdecken den fauligen Geschmack nicht; Kohlenfiltrirbälle stellen daraus ein klares, geschmack- u. geruchloses Wasser dar. Vgl. S. 6, 2. Anm.

**) Im Rheine hat man bei Hochwasser bis 1 Prozent an mitgeschlemmten Substanzen gefunden. (Heusinger.) Der Nil ergab 1 Theil Schlamm auf 132 Theile Wasser. (Shaw.) Wenn der Nil (dessen Name Blau bedeutet) zu steigen anfängt, wird sein Wasser grün, später braunroth, nach anderer Nachricht zuerst dunkelblau, dann grau, endlich blutroth; in den folgenden Monaten bleibt es schlammig u. kann nur filtrirt u. geklärt getrunken werden. Unter einigen Moscheen gibt es Wasserbehälter für die Zeit, dass der Nil trübe ist. Schon im Alterthume werden solche Abklärungs-Cisternen erwähnt. „Alexandria est fere tota suffossa, specusque habet ad Nilum pertinentes, quibus aqua in privatas domos inducitur, quae paullatim spatio temporis liquefit ac subsidit. Hac uti domini aedificiorum atque eorum familiae consueverunt; nam quae flumine Nilo fertur, adeo est limosa ac turbida, ut multos variosque morbos efficiat; sed ea plebs ac multitudo contenta necessario, quod fons urbe tota nullus est." Hirt. de Bell. Alex. c. 5. Clarke hat das Nilwasser untersucht, ohne einen besondern Bestandtheil zu finden. (J. de pharm. I, 48.)

***) Statt vieler andern Ströme nenne ich nur einen, wovon *Callimachus in der Ode auf Zeus sagt:

Dem Strome gab sie den Namen von Nedä
... ihn trinken das älteste der Wasser
Alle Söhn' u. Enkel der Lykaonischen Bärinn (Kallisto).

****) „Eulaeus circuit arcem Susorum ac Dianae templum augustissimum illis gentibus, et ipse in magna ceremonia. Siquidem reges non ex alio bibunt, et ob id in longinqua portant." (Plin. H. N. VI, 27.) „Parthorum reges ex Choaspe et Eulaeo tantum bibunt, et eae quamvis in longinqua comitantur illos. Et horum placere potum, non quia sunt amnes apparet, quoniam nec e Tigri, nec Euphrate, nec e multis aliis bibunt." (Plin. XXXI 3.)

„Es gelingt nur selten, in der Nähe grosser Städte Quellen von solcher Ergiebigkeit zu finden, dass sie schon am Ursprunge gefasst u. abgeleitet werden könnten, weshalb man sich zuweilen mit der Auffangung des zu einem Bache vereinten Quellwassers begnügt. Zwischen diesen beiden Versorgungsarten besteht jedoch ein mächtiger, oft nicht gebührend berücksichtigter Unterschied. Während das Wasser der eigentlichen Quellen stets klar und hell bleibt, trübt sich der Bach nach jedem heftigen Regen, stärker selbst als ein grosser Fluss. Während Quellen stets die nämliche Temperatur behalten, wechselt diejenige der Bäche innerhalb weiter Grenzen. Während die Quellen meistentheils eine constante Ergiebigkeit besitzen, schrumpft der Bach zu Zeiten der Dürre stark zusammen, schwillt hingegen bei Regenzeiten übermässig an. Während bei Quellen die Gewissheit vorliegt, dass eine nachtheilige Veränderung in der Qualität des Wassers nie eintreten kann, liegt bei dem offen zu Tage fliessenden Bache keinerlei Gewähr gegen eine spätere Verschlechterung vor. Im Gegentheil, jeder Zuwachs der Anwohnerzahl u. jede entstehende Fabriksanlage führt dem Bache neue Schmutzmengen zu u. diese unreinen Bestandtheile werden nicht — wie in einem langen Flusse — auf dem langen Laufe unter Mitwirkung der Luft durch Zersetzung ausgeschieden; sie verschwinden auch nicht — wie in einem grossen Flusse — durch die massenhafte Verdünnung, welche jede Möglichkeit eines nachtheiligen Einflusses ausschliesst; sondern sie sind im Stande, den ganzen, nur kleine Wassermengen führenden Bach auf das Vollständigste zu verderben.“ (Fölsch, Ber. über die Wasserversorgung Dresdens, 1864.)

„Das Quantum des der Stadt zuzuführenden Wassers bestimmt sich durch den häuslichen Bedarf, durch den Verbrauch für Fabriken und Gewerbe, für die Strassenreinigung u. Feuerlöschung, endlich durch die Verwendung für Springbrunnen, Gärten, Promenaden u. für andere öffentliche Zwecke .... Einen beiläufigen Anhalt gewähren freilich die in andern Städten gemachten Erfahrungen. Aber einerseits sind die massgebenden Umstände, namentlich die klimatischen Verhältnisse, die Gebräuche u. besonderen Gewohnheiten der Bevölkerung, die Erfordernisse für den gewerblichen Bedarf u. für Luxuszwecke (z. B. für reiche Springbrunnen) an jedem Orte so überaus verschieden, andererseits schwanken die in gut versorgten Städten consumirten Wassermengen innerhalb so weiter Grenzen, dass auf diesem Wege kaum eine für alle Fälle zutreffende Basis gewonnen werden kann.“ (Fölsch, Wasserversorgung Dresdens, 1864.) Insonderheit ist die rasche Zunahme der Bevölkerung in den meisten Städten noch in Betracht zu nehmen.

Das täglich vorhandene Wasserquantum, welches meistens aus filtrirtem Wasser besteht, beläuft sich für Magdeburg auf 10 –15 tausend K.M. (die Angaben sind hier, wie öfters verschieden; auch hat eine Verminderung stattgefunden); es beträgt für Berlin, wo man sich fast ausschliesslich auf die Versorgung einzelner neuer Stadttheile beschränkt hat, etwa 20 tausend, für Brüssel, wo Quellwasser benutzt wird, 28 tausend, für Hamburg 23—31 tausend, für Lyon 10 oder 34 tausend, für Marseille 80 (oder 120), für New York, wo das Wasser eines Flusses zu Gebote steht, fast 159 (oder nach anderer Angabe 200), für London über 200, für Rom 252 tausend K.M. Turin hat sich ein Bachwasser mit fast 40 tausend K.M. Wasser verschafft u. Genua zwei Bäche, zusammen mit mehr als 200 tausend K.M. Glasgow erhielt (1855) täglich 227 K.M. aus dem See Katrin. Für Paris beträgt allein der durch angekauftes Quellwasser erlangte Zuwachs 120 tausend K.M.

Lehrreicher ist es, wenn man die Menge des Wassers in Bezug auf die Einwohnerschaft betrachtet*). Voran steht *Rom, wo jeder Einwohner täglich 944, nach anderer Angabe sogar 1500 Liter Wasser verbrauchen könnte. Es folgen in absteigender Reihe zunächst New-York mit 568 Liter (See-Wasser) per Kopf, Carcassonne mit 300 – 400 L. (Fluss-Wasser), *Dijon mit 200 – 400 oder gar 600 L., Liverpool mit 350 L. (ohne das Wasser der Mühlen u. Fabriken, im J. 1852),

*) Zu den nachfolgend genannten Namen von Städten ist ein * gesetzt, wenn die Versorgung mit Quellwasser geschieht. Stuttgart hat für jeden Einwohner 72, Schweinfurt 70 L. Flusswasser, wie ich aus der mir eben zugekommenen Schrift: Ausschuss an d. gesetzgeb. Versammlung (Frankfurt) ersehe. In Frankfurt hat man das Bedürfniss eben hoch wie in Köln normirt.

*Besançon mit 246, Altona mit 100 oder sogar fast 200 L., Marseille mit 186 L. Es ist bei den eben genannten Städten wohl das täglich zu Gebote stehende Wasser, nicht nur das in der That verbrauchte gemeint. Hull consumirt 173 L. per Kopf, London seit etwa 8 Jahren 143 L. per Kopf. In manchen englischen Städten ist der Verbrauch zwischen 110—140 L.; Dampsey räth darum einen Bedarf von 140 L. der Rechnung zu Grunde zu legen. Magdeburg soll jetzt 136 L. per Kopf consumiren. Zu Bordeaux ist das Bedürfniss auf 170 L. (Quellwasser) bemessen, doch wird wenig mehr als halb so viel davon vertheilt. Zu Hamburg war der Verbrauch im J. 1861 auf 124 L. gestiegen trotz der Nähe der Elbe, der vorhandenen zahlreichen Brunnen u. verschiedener kleiner Wasserleitungen. Genua consumirt 100—120 (Quellwasser), Würzburg etwa 106, Lyon 85 oder 107, Paris bis jetzt nur 90 L., wovon aber der kleinste Theil dem Publikum direkt zu Gute kommt, Narbonne 80—85, Nottingham mit vielen industriellen Etablissements 77—82 L.; Berlin bedurfte schon im J. 1850 80 L.; Brüssel verbraucht ebenfalls ungefähr 80, Toulouse 62—78, Genf 74 (Flusswasser). Preston 73, Philadelphia 60—70, *Grenoble 60—65, Wien 60—65, *Montpellier u. Voiron 50—60, *Clermont 50—55. Alle diese Zahlen sind wegen des jährlichen Zuwachses der Bevölkerung nicht als feststehende Grössen anzusehen. Es könnten manche Städte angegeben werden, die noch keine 50 L. per Kopf verbrauchen. In Leipzig verlangt man für die neue Leitung 154 L. per Kopf, in Köln 138 L., in Aachen, ohne die vorhandenen Brunnen u. ohne das wenigstens 100 L. betragende, schon zufliessende Wasser zu rechnen, noch 100 L. per Einwohner. In Fabrikstädten reichen 100 L. also schwerlich aus. Dagegen werden in Festungen nur 6¾ L. per Mann für allen Bedarf angeschlagen. (F. Weiss.) In Paris schlägt man den Bedarf eines Pferdes auf 75 L. an*).

Das Flusswasser muss in den meisten Fällen filtrirt werden, ehe es zum Trinken geeignet ist. Die Filtration kann eine mehr oder minder künstliche sein. Im Kleinen wird die künstliche Filtration durch verschiedene Apparate bewirkt. (Vgl. Hydro-Chemie S. 534.)**) In Paris trinkt man häufig filtrirtes Wasser***).

An manchen Orten, namentlich in England, sind grosse Filtrirbassins angelegt. Das Filter von Marseille bedeckt eine Fläche von 8800 Qu.-Meter. Zu Chelsea, Southwark, Thames u. Ditton fliesst das Wasser durch Schichten von feinem Meersand, Kies, Muscheln, grobem Sande u. gelangt auf ein Thonlager von 60 Centimeter Dicke. Das Filtrum von Chelsea ist 75 M. lang, 55 breit; das Wasser hat dabei nur 2,5 M. Ueberdruck; es fliessen 8 K. M. Wasser durch jeden Quadratmeter Fläche täglich. Die Ergiebigkeit des Filtrums der Grand-Junction-Company in London beträgt fast 2,9 K. M. für jeden Quadratmeter. Cf. Förster Allg. Bauzeitung 1863. Die Anlage-Kosten solcher Filter sind bedeutend; sie bedürfen öfterer Reinigung, da sich mit der Zeit ihre Ergiebigkeit vermindert. Je reiner das filtrirte Wasser ist, desto geringer ist das Quantum desselben. Dies veranlasste Grimaud dazu, zu behaupten, dass die Filtration des Wassers im Grossen ganz unausführbar sei; ein Ausspruch, der keine allgemeine Gültigkeit hat, solange noch mehrere Städte sich das Wasser in solcher Weise reinigen****).

---

*) Es ist übrigens, wie gesagt, ein grosser Unterschied zwischen Wasserlieferung u. reellen Wasserverbrauch. In Glasgow u. Paisley wurden von den auf den Kopf gelieferten 3,66 K.F. Wasser thatsächlich nur 0,22 verbraucht; in Stirling, wo 1,9 K.F. in die Röhren gelassen wurden, zeigte es sich, dass für den Hausbedarf nur 0,3 für den Kopf zur Verwendung kamen. Ueber den Wasserverbrauch grosser Städte soll das Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1863 Angaben enthalten.

**) Die Hamburger Fabrik plastischer poröser Kohle (Bühring Mönkedamm 5) fabricirt nicht hohle Kohlenblöcke („von Holz- u. Knochen-Kohle"?), 4—6 Zoll breit oder hoch, als Hausstandsfilter, auch zu mehreren vereinigt, um an die Wasser-Leitung anzubringen, kleinere Blöcke, um in einen Trichter zu setzen, Filtrir-Urnen u. Reise-Filter.

***) 25 Kaufleute sollen zusammen täglich 6000 K. M. absetzen.

****) Ueber natürliche Filtration s. Grubitz in Erbkam Zeitschrift für Bauwesen, 1860, 155.

Ueber die Wasser-Versorgung der Städte s. noch Report by the gen. board of health on the supply of water to the metropolis, 1850; Rapport de la

A. Dumont (Compt. rendus LIV, 1182) spricht nicht so ungünstig über die künstliche Filtration wie Andere. Die Art der Filtration, ob natürliche, ob künstliche, richtet sich, sagt er, nach örtlichen Verhältnissen. Strömt der Fluss mit starkem Gefälle über ein aus Kies u. Sand bestehendes Bett, so ist die natürliche Filtration indicirt; im gegentheiligen Falle wird man der künstlichen den Vorzug geben. Ein jedes der beiden Systeme hat seine Licht- u. Schattenseiten. Bei der natürlichen Filtration fällt das Reinigen der Filter weg, weil es durch den Fluss besorgt wird; leider ist es hierbei nicht möglich, den Druck auf das Filter zu vergrössern, sondern derselbe nimmt sogar um so mehr ab, je mehr sich der Fluss seinem niedrigsten Wasserstande nähert u. die filtrirte Wassermenge wird immer kleiner. Bei der künstlichen Filtration muss man allerdings von Zeit zu Zeit die Filter reinigen; das ist aber nicht kostspielig. Die Praxis besitzt zwei leichte u. bewährte Mittel für diese Reinigung: 1) das Abräumen der dünnen an der Oberfläche der Filter abgelagerten Schlammschichten durch die Hand des Arbeiters, 2) das Durchführen eines Stromes in der entgegengesetzten Richtung (von unten nach oben), indem man das Wasser in den untern Theil der Filter einlässt. Zuweilen werden beide Mittel zusammen angewendet, wie zu Paisley in Schottland; bei vielen Wasser-Leitungen in England ist aber nur das einfache Wegnehmen der obern Lagen im Gebrauche. Versuche haben ergeben: a) dass die Wasser-Menge, welche durch eine Lage Sand hindurchgeht, dem Drucke proportional, der Dicke der Schicht aber umgekehrt proportional ist; b) dass bei dem Durchgange einer grossen Wasser-Menge, welche sehr viele schwebende, erdige Theile (Sinkstoffe) enthält, diese letztern, auch wenn sie noch so fein sind, nicht tiefer als 2 Cent. in die Schicht eindringen u. dass bei einer 15 Cent. dicken Sandschicht das Wasser ganz rein wird. Letztere Thatsache erklärt, warum die natürlichen Filter niemals verstopft werden, nämlich weil diese dünne Schicht, welche sich auf die Sohle des Flussbettes ablagert, fortwährend durch die Strömung gereinigt u. wieder durchlässig gemacht wird; sie beweist auch, dass es unnütz ist, der Sandschicht der künstlichen Filter eine grössere Dicke als 20 Cent. zu geben, vorausgesetzt, dass man von Zeit zu Zeit für eine Erneuerung ihrer Oberfläche Sorge trägt; ferner geht daraus hervor, dass man die unter dem Sande liegende Schicht (grober Kies etc.) auf einige Centimeter Dicke beschränken darf.

Bei mehreren städtischen Wasser-Leitungen kommt der Kubikmeter künstlich filtrirtes Wasser nur auf $^8/_{10}$ Centime zu stehen, wobei alle jährliche Ausgaben für Arbeitslohn, Erneuerung der Filtrirschichten, Hebung des Wassers über die Filter, sowie die Interessen von den für die Beschaffung der Apparate aufgewendeten Summen angerechnet sind.

Die einfachste Methode filtrirtes Flusswasser zu erhalten, scheint dem Unerfahrenen diejenige zu sein, die sich darauf beschränkt, das durch die natürlichen Bodenschichten durchdringende Wasser in grössern Trancheen zu sammeln. Diese Methode ist aber nur an wenigen Orten anwendbar u. erfordert eine eigenthümliche Beschaffenheit des Bodens u. des Flusses.

Zu Toulouse hat man das Vorhandensein einer Sand- und Kiesbank, die längs der Garonne in Folge einer leichten Versetzung des Flussbettes läuft, benutzt um drei Gräben darin anzulegen, worin das Wasser der Garonne hineingelangt. Die Trancheen sind 500 M. lang, 3 M. tief u. breit. Durch diese Sandbank filtrirt das Wasser hindurch u. zwar bis jetzt in hinreichender Menge. Wenn der Fluss das Ufer überströmt, wird das Wasser ein wenig trübe, sonst ist es ganz klar; es führt jedoch in gewöhnlichen Zeiten Bissusfäden mit sich, die man durch Metallgitter abhalten muss. Auch schmeckt das Wasser etwas sumpfig. (d'Aubuisson des Voisins Hist. de l'établ. des font. à Toul. 1839.) Es ist nicht sehr auffallend, dass die Abnahme der Ergiebigkeit nicht bemerkt wird, da einer Bevölkerung von 50000 Seelen 5000 K. M. täglich zu Diensten stehen. Dass jedoch die Ergiebigkeit gefallen ist, geht daraus hervor, dass das Wasser jetzt klarer hervorkommt als im Anfange.

Die Lyoner Anstalt, welche täglich 30 tausend K.M. liefern kann, besteht unter ähnlichen Verhältnissen; nur wird sie eher einer Vergrösserung

---

commission d'enquête admin. chargée d'examiner le projet de dérivation des sources de la Dhuis; Darcy Fontaines publ. de la ville de Dijon, 1856; Zimmermann Wasser-Versorgung der Stadt Breslau, 1864.

bedürfen, weil das Wasser der Rhone mehr getrübt ist als das der Garonne. Die Rhone ist 6 Monate im Jahre trübe u. zwar durch die Arve, die vom Montblanc hinabstürzt; während des Hochwassers enthält sie auf 10000 Theile 800 fremde ungelöste Theile.

Die natürlichen Filter von Perth geben 53 Kubikfuss pro Quadratfuss Fläche, die von Toulouse 71 u. die von Lyon 106 K.F.

Zu Lyon berechnet sich der K.M. filtrirten Wassers auf 7/10 Centime.

„Dort, wo es versucht ward, das für städtische Versorgungszwecke erforderliche Wasser nach dem Prinzip der gewöhnlichen Pumpbrunnen indirekt aus dem Flusse zu schöpfen,“ sagt Fölsch „hat man sich jedesmal über die Ergiebigkeit solcher verlängerter oder erweiterter Brunnen ganz irrigen Erwartungen hingegeben.... Während man solche Brunnen für nahezu unerschöpflich hielt, ergab sich ihre constante Ergiebigkeit trotz der Nähe des wasserreichen Flusses als äusserst gering. Eine Folge dieser Enttäuschung war überall die Nothwendigkeit, den Anlagen im weiteren Verlaufe jene kolossale Ausdehnungen zu geben.... Während bei künstlichen Filtrirbassins der Druck genau auf das Vortheilhafteste regulirt werden kann, wirken die schwankenden Flussstände im höchsten Grade störend auf die natürliche Filtrirung ein. Bei hohen Fluthen steigert sich der Druck der Art, dass unter Umständen im Sande kleine Kanäle entstehen, welche das Wasser unfiltrirt hindurchziehen lassen, u. welche bei ununterbrochenem Schöpfen sich nicht leicht wieder schliessen. Bei niederen Flussständen nimmt hingegen der Zufluss in solcher Weise ab, dass Wasser-Mangel eintritt.... Eine weitere Eigenthümlichkeit aller dieser Anlagen ist der Umstand, dass selbst die enormen, nachträglich vorgenommenen Ausdehnungen nirgends genügen, sondern dass zur Zeit von niederen Flussständen (wodurch nicht allein die Einsickerungsfläche, sondern auch gleichzeitig die Druckhöhe vermindert wird) der Betrieb nur durch direktes Einlassen von unfiltrirtem, also ungereinigtem Wasser in Gang gehalten werden kann.... Die Kosten dieser unvollkommenen, bei niederen Flussständen wirkungslos werdenden Anlagen sind höchst beträchtlich.... Endlich aber zeigen die Sammelkanäle den höchst bedenklichen Uebelstand, dass die filtrirenden Schichten sich schon nach Verlauf von wenigen Jahren verstopfen u. damit völlig nutzlos werden.“ (Dresden, 1864.)

Zu den Orten, wo man über die Ansammlung des natürlich filtrirten Wassers in Erddurchschnitten ungünstige Erfahrungen gemacht hat, gehören die Städte Magdeburg u. Wien. Zu Magdeburg erhielt man durch ein Sammelbassin statt 360 tausend K. F. noch nicht 167 tausend. In Wien glaubte man anfangs 100 tausend Eimer Wasser durch einen Saugkanal von etwas mehr als 20 Klafter Länge gewinnen zu können; bei der Ausführung fand sich indessen, dass man nicht auf die Hälfte bauen konnte. Im J. 1858 gaben 1192 Ellen Erdarbeiten kaum 100 tausend Eimer oder 5650 K. M.; im J. 1859 verlängerte man die Sammelkanäle u. ging mit ihnen 16′, statt, wie früher, 8′ unter den Nullpunkt. Die sämmtlichen Saugkanäle gaben im J. 1861 nicht einmal 125 tausend Eimer. Jetzt beträgt die ganze Länge der Sammelkanäle (statt der anfangs beantragten 67 Ellen) schon 1780 Ellen oder etwa 1000 M. bei einem Kostenaufwand von 227150 Thalern. — Zu Lyon, wovon schon vorher Rede war, täuschte man sich in ähnlicher Weise über die Leistungsfähigkeit u. hatte am Ende bei 175000 Thalern Kosten 13615 Quadratellen Sammelfläche, die aber nach fünfjähriger Erfahrung nicht mehr als 10000 K. M. Wasser geben; neuerdings hat man wieder neue Ausdehnungen der Sammelkanäle hergestellt, die auf 106700 Thaler veranschlagt waren.

Die Ausführung der Leitung u. Vertheilung des Wassers ist der Gegenstand vieler technischen Schriften geworden*). Wir beschränken uns darauf, einige Bemerkungen zu geben über die Grösse der Sammelbassins, die Länge der Leitungen, die Kosten der Wasserleitungen u. den Verkaufspreis des Wassers.

Die Sammelbassins von Dijon bedecken, das eine 22000 Hektaren, das andere 30000. Die Cisternen von Glasgow haben 15,84 M. Tiefe. Das Berliner Bassin

---

*) Unter andern nenne ich: Dempsey Ueber Wasserversorgung, Lond. 1854; Dupuit Tr. de la conduite et de la distribution des eaux, 4°, 1854; Genieys Essay sur l'art de conduire et d'élever les eaux.

fasst 160 tausend K.F., das von Magdeburg 480 tausend, die 3 Reservoirs zu Lyon 880 tausend, 5 Reservoirs von Brüssel 964 tausend. Die Reservoirs von Liverpool fassen 3000 Millionen Gallonen, die von Manchester 600 Millionen K. F.

Die Leitungen, mit denen das Wasser einzelnen alten Städten zugeführt wurde*), erregen mit Recht allgemeine Bewunderung; aber auch manche neuere Leitung ist, wenn auch nicht immer durch die Grossartigkeit der Bauten, doch durch die Länge des Weges, den sie macht, bewundernswürdig.

Für die Versorgung von Brüssel wurden 114 Quellen, die in einem Umkreise von 4 Stunden liegen, vereinigt. Magdeburg bezieht sein Wasser aus einer Entfernung von 3/4 Stunden, Altona aus einer solchen von 2 Stunden, Glasgow hat eine 55 Kilom. lange Leitung. Von anderen grossen Leitungen geschieht noch weiter unten Erwähnung. Lyon wird von 3 Aquädukten versehen; der 914 M. lange von Carpentras, im Anfange des vorigen Jahrhunderts erbaut, führt Quellenwasser über 48 Bogen zu. — Der Aquädukt von Dijon geht eine Strecke von 12695 M. unter der Erde. Die Länge der Leitung von Montpellier beträgt 13904 M.; sie führt Quellen über 53 Bogen bis auf den höchsten Punkt der Stadt. Das Wasser ergiesst sich in ein kreisförmiges Bassin unter einem, auf Säulen ruhenden, sechseckigen Pavillon, welcher von allen Seiten die Luft zutreten lässt. Es fällt von da cascadenförmig über Felsen, wobei es sich mit Luft schwängern soll, u. sammelt sich dann wieder in einem breiten Bassin. — Für die Marseiller Leitung ist ein Kanal hergestellt von 80 M. Höhe u. 375 M. Länge; sie hat 230 Brücken, wovon eine 25 M. hoch u. 170 M. lang ist. — Die grossartigste bestehende Leitung ist wohl die von New-York, das auf einer Insel liegend, trotz der artesischen Brunnen, sich genöthigt sah, das Wasser 71 Kilometer weit zuzuleiten. Das Wasser kommt aus dem 1,82 M. tiefen, durch eine Sperrung entstandenen Bassin von 2270000 K.M. Inhalt, welches täglich fast 159000 K. M. liefern kann. Der Aquädukt ist in seiner ganzen Länge gewölbt. Er hat eine Brücke von 15 Bogen. wovon 8 an 100′ Höhe u. 80′ Spannung haben, u. hat 33 Oeffnungen (Ventilatoren). Die Oberfläche des städtischen Bassins ist 31 Acres gross u. es fasst 680000 K.M., ein anderes 95000 K.M. Das Wasser geht bis zu den obern Stockwerken der Häuser. Trotzdem man in die Leitung Gitter eingelegt hat, kommt doch Fischlaich in die Vertheilungsröhren. Die Kosten der Anlagen betrugen 8575000 Dollars ohne das Vertheilungsnetz, das mehr als das Doppelte kostete. Vgl. Schramke Descr. of the New-York Croton aqueduct. Nach Andern kostete das Ganze über 12 Millionen Dollars. — Für Paris sollen 3 Leitungen, darunter eine von mehr als 183 Kilometer Länge angelegt werden; diese lange Strecke von über 50 Lieues soll das Wasser unterirdisch zurücklegen, wobei die Kanäle wenigstens von einem Meter Erde bedeckt sein werden.

Der neue Plan, Wien mit dem Wasser dreier mächtigen Quellen zu versorgen, die 7 bis 14 Meilen davon entfernt liegen, beziffert sich auf 16 Millionen Gulden. Die Quellen sollen über Berge u. Thäler geleitet werden, um an einer Stelle, die 6 Meilen von Wien entfernt ist, zusammenzufliessen. Sie erhalten steinerne Kanäle in Felsen, 6′ tief unter der Oberfläche. Die Höhe, von der sie zusammen abfallen, beträgt noch 800′ und sie werden auf 250′ Höhe in den Reservoirs um Wien herum vertheilt, so dass sie die höchsten Stockwerke der Stadt durch eigene Kraft erreichen können. Innerhalb der Stadt hat die Röhrenleitung noch eine Länge

---

*) Ueber die Wasserleitungen Roms u. der Städte des Alterthums überhaupt s. meine Geschichte der Balneologie. Ueber Wasser-Leitungen in der Türkei gab Prokesch von Osten mehrere interessante Notizen. (Denkwürdigkeiten aus dem Oriente 1836, I, 377, II, 127, 629, III, 246.) Bald nach der Eroberung Konstantinopels war eine der ersten Unternehmungen der Sultane die Restauration des 7 Stunden langen Aquädukts, welchen die Griechen von Belgrad aus erbaut hatten u. fügten ihm neue Werke hinzu, die an Grossartigkeit den alten nicht nachstehen. — Auch die alten Mexikaner hatten gute Wasser-Leitungen. Ferd. Cortes beschreibt in einem Berichte an Carl V die grosse doppelte Leitung der kleinen Stadt Tenochtitlan. (Koppe Drei Berichte, 1834.) Auch die heutige Stadt Mexiko hat mehrere grossartige Leitungen. — Im alten Spanien waren alle wichtigern Städte mit Leitungen versehen; Segovia u. Granada erfreuen sich solcher noch heute.

von 35 Meilen, wobei die Röhren zu den Häusern ungerechnet bleiben. Die Ferdinands-Wasserleitung versah bis jetzt die meisten Bezirke Wiens mit natürlich filtrirtem Wasser. Die Röhren liegen wenigstens 4½′ tief, was aber nicht hindert, dass das Wasser in seiner Temperatur um 7°5 u. mehr schwankt*).

Zur Erbauung Derjenigen, welche sich mit Plänen für städtische Wasserleitungen abgeben, will ich noch einige Kosten-Angaben machen, bei denen freilich meistens nicht bemerkt wird, ob die Ausgaben für die Vertheilung des Wassers darin mitbegriffen, oder, wie es scheint, nicht einbegriffen sind. Die Versorgung von Lüttich wird 627000 Francs kosten, ohne die angeblich zu 2 Millionen veranschlagte Vertheilung des Wassers in der Stadt; dafür soll Lüttich doch nur 8000 K. M. Wasser täglich erhalten. Für die Versorgung von Amsterdam mit Wasser sollen 3¾ Millionen Gulden verausgabt werden. Eine testamentarische Verfügung über 50000 Francs gab den Anlass zu der Leitung von Toulouse, die über 1 Million Francs kostet. Die Leitung von Hamburg kostete 4 Millionen Francs, die von Brüssel 8 Millionen. Die 26 engl. Meilen lange Leitung von Liverpool kostete 700000 Pfund. Der 6000 M. lange Aquädukt von Marseille, der das Wasser der Durance zuführt, hat 45 Millionen Francs Kosten gemacht. Diese Summen übertreffen bei weitem die auf 800000 Frcs. sich belaufenden Kosten der Leitung von Lyon, auf welche Jemand die Stelle aus Jeremias anwandte: „Aquam nostram pecunia bibimus: unser Trinkwasser bezahlen wir.“ — Paris hat für 342000 Francs 120000 K. M. täglichen Wassers (als Minimum berechnet) angekauft; der K.M. kommt also fast 3 Francs im ersten Ankaufspreise**).

Die Hauptwasserleitungen müssen, damit das Wasser nicht zufriere, mit einer dickern Erdschicht bedeckt sein***). Die Röhren sind meistens aus Eisen****). „Bei der Einrichtung von Wasserwerken in grössern Städten erhebt sich gegenwärtig äusserst selten eine Discussion über das für die Röhrenleitungen zu wählende Material, da beinahe immer die Anwendung des Gusseisens als selbstverständlich vorausgesetzt wird. Thönerne Röhren unter hohem Drucke sind noch nirgends in grossem

---

*) Ulm u. Basel werden Wasserleitungen ausführen lassen durch den Oberhaurath Moore, der Stuttgart u. mehrere Mainstädte mit Flusswasser-Leitungen versehen hat u. Gleiches für Breslau u. Danzig thun wird. Vgl. Dollfus u. Merian Wasservers. der Stadt Basel, 1862; Moore's Gutachten, 1865.

**) Paris hatte am Ende des 16. Jahrhunderts 200 K. M. Wasser; am Ende des 17.J. 1800; am Ende des 18. fast 8000 u. jetzt, das Wasser von Passy abgerechnet, 150000, wovon das meiste Wasser der Ourcq und der Seine angehört; die Reservoirs des Seine-Wassers sind bedeckt. Der K.M. des Seine-Wassers kostet der Stadt 18 cts.; der Wasserträger kauft es für 90 c. u. verkauft es in den Häusern für 5 frcs. Das Wasser kostet für ein Haus von 100 Personen ohne Pferd u. Wagen mit einem Hofe von 100 Qu. M. 240 frcs. jährlich u. dafür erhält man 4 K.M. täglich. Die Arbeiterklasse trinkt aber kein filtrirtes Wasser. Von den 150000 K.M. sind nur 60000 für den Privat-Gebrauch bestimmt u. 46400 für das Strassenpublikum. Das Seine-Wasser enthält in den Reservoirs Myriaden gelblicher Körperchen, die es einer Emulsion ähnlich machen.

Zu Glasgow ist der Preis des Wassers sehr billig gestellt. Arbeiter-Wohnungen von 125—150 Francs jährlicher Miethe haben für 7—8 Francs jährlich einen Krahnen für die Küche, ein water-closet u. shower-bath. In Nottingham wird eine Wohnung mit 3 Zimmern für 1 Penny, ein ganzes Haus für 2 Pence die Woche constant u. unbegrenzt mit Wasser versorgt. Eine Londoner Gesellschaft erhebt für eine Wohnung von 4 Zimmern u. 2 Etagen 3⅓—4⅔ Thlr. jährlich. Zu Brüssel beträgt der Verkaufspreis ausser einem Prozent von der Grundsteuer 5 Francs bei einem Miethzinse von 150—200 Francs.

***) So wird es bei der Pariser Leitung sein u. ist es bei derjenigen von New-York u. andern. Zu Montpellier hat man sich veranlasst gesehen, um die Leitung vor Schneewasser zu schützen, den Kanal mit Bleiplatten zu bedecken. Die 4400′ lange gusseiserne Röhrenleitung von Amöneburg liegt 3—4′ tief in der Erde. Dieses auf einem isolirten 550 Fuss hohen Felsen gelegene Städtchen wird durch ein Wasserwerk mit einer Maschine von 7—8 Pferdekraft mit Wasser versehen.

****) So z. B. in Magdeburg, Hamburg u. Altona.

Massstabe genügend bewährt; u. betreffs anderer Materialien, als Blech mit Bitumen, Glas, Cement etc. liegen so äusserst wenig zufriedenstellende u. so viele ungenügende Erfahrungen vor, dass wohl Niemand es wagen dürfte, derartige Materialien für die Versorgung eines ganzen Stadttheiles in Vorschlag zu bringen.“

„In Dresden besteht jedoch das besondere Verhältniss, dass .... die Altstadt bereits seit längerer Zeit von Steinröhren durchzogen ist, deren Gesammtlänge nicht weniger als 6½ Meilen beträgt.... Die jetzt bestehenden Leitungen, aus dichtem, ausgewähltem Quadersandstein gebohrt, variiren zwischen 2 u. 11 Zoll innerer Weite bei einer Wandstärke von 4 bis 6½ Zoll. Die Bohrung geschieht in Längen von mindestens 5 Fuss mittelst eines durch Dampfkraft betriebenen .... Bohrwerkes.... An dem einen Ende jedes Rohres befindet sich ein Zapfen, an dem andern eine Muffe.... Zur Vermehrung der Wasserdichtigkeit erhalten die Röhren einen Cement-Ueberzug. Die Legung dieser Röhren ist, des beträchtlichen Gewichtes der Steine wegen, sehr beschwerlich u. erfordert besondere Sorgfalt.... Die Curven, Bögen u. Façonröhren sind schon jetzt aus Gusseisen, ebenso die eingeschalteten Stücke für Schieber, für Abzweigung der Heimröhren u. s. w., so dass das angewendete System eigentlich ein combinirtes — von Stein u. Eisen — genannt werden sollte. Ueber die bisherige Leistung der Steinröhren ist zunächst zu constatiren, dass dieselben in Bezug auf Reinhaltung des Wassers gute Dienste leisten, u. dass sie dem Wasser, sofern es rein in die Röhren eintritt, keine fremde Beimischung ertheilen.... Ein Durchschwitzen des Wassers durch die Poren des Steines ist wenigstens in neuerer Zeit bei dem bisherigen geringen Drucke von etwa 10 Ellen nicht vorgekommen.... Das Hauptbedenken bezüglich der Steinröhren liegt jedenfalls in ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegen den Druck. In der That sind ähnliche Anlagen in grösserem Massstabe regelmässig daran gescheitert, dass die Röhren unter starkem Drucke entweder in der Mitte platzten oder an den Stössen zerbrachen.“ (Fölsch etc.) In Prag hat man die Anwendung steinerner Röhren vollständig aufgegeben*).

Die eisernen Vertheilungsröhren von New-York messen etwa 216 Kilometer; die Ansätze für die einzelnen Häuser sind von Blei.

Krustenbildung tritt in den eisernen Röhren besonders da auf, wo unreines u. lehmiges Wasser eingeleitet wird.

Ueber die Einwirkung des Wassers auf Bleiröhren haben Lindsay (Edinb. New Phil. Journ., 1859), Stefanelli (Chem. Pharm. Ztschr. 1860, 33), Calvert (Arch. d. Pharm. CXIII, 141), Kersting (Dinglers Journ. CLXIX, 183) u. A. Mittheilungen gemacht. Vgl. meine Hydrochemie. In der frühern Grafschaft Wernigerode waren thönerne Röhren bei einigen Leitungen, besonders bei einer, die 4 Stunden weit geht, seit etwa 65 Jahren in Gebrauch u. es lag ein Theil der Röhren seit ihrer ersten Anlage noch unberührt. Dagegen halten die dort auch üblichen fichtenen Röhren höchstens 10—15 Jahre aus. Nur an Stellen, wo das Wasser ansteigt, waren die Thonröhren nicht stark genug. Cf. Leipziger Intellig.-Bl. 1801, Nro. 26. Bei einer Leitung in Frankfurt sind die mit Thonröhren angestellten Versuche missglückt.

Bolley spricht sich sehr lobend über die Eisenblechröhren aus, die innen u. aussen mit Asphalt überzogen sind. Solche von Chameroix in Paris fabricirte Röhren widerstehen einem Drucke von 15 Atmosphären u. sind zu Turin zur Anwendung gekommen. Die Kosten betragen ⅓ weniger als Gusseisen-Röhren. Sie werden von der Direktion der Brücken u. Chausseen in Paris, welche sie bei den Pariser Leitungen erprobte, empfohlen u. werden vom Fabrikanten unter zehnjähriger Garantie geliefert. Vgl. Dingler Polyt. Journ. 1865.

Die allgemein beobachtete Sitte öffentliche Brunnen anzulegen ist ein Hauptpunkt der obrigkeitlichen Vorsorge für das Wohl des nicht begüterten Volkes**).

---

*) Im J. 1237 erhielt London als Geschenk einige Quellen in der Nähe des damaligen Dorfes Tyburn, aus denen das Wasser dann durch lederne Röhren zur Stadt geführt wurde. Aber schon 1285 legte man bleierne Röhren.

**) Es gilt in der Türkei als besonders verdienstlich, auf eigene Kosten am öffentlichen Wege einen Brunnen (oder auch ein Bad) anzulegen; eine dem Koran entnommene Aufschrift u. der Name des Erbauers schmücken jederzeit die Vorderseite desselben. In den volkreichsten Strassen haben sich die Sultane oder ihre

Die Erwärmung u. die noch häufiger nöthig werdende Abkühlung des Trinkwassers geben nichts zu bemerken, was nicht allgemein bekannt wäre, es sei denn die in wärmern Gegenden übliche, aber auch bei uns nicht mehr ungewöhnliche Abkühlung durch poröse Gefässe, an deren äusserer Oberfläche ein Theil des Wassers verdunstet u. Wärme bindet*).

ZWEITES KAPITEL.

## Vom Trinken der Heilwässer u. den dazu dienlichen Vorrichtungen.

Das Trinken war bei vielen Heilwässern schon im Alterthume gebräuchlich. (S. meine Geschichte der Balneol. 1862.) Manche Heilquellen dienten dagegen in frühern Zeiten nur zum Bade. Heutigen Tages findet aber an fast allen Bade-Orten auch eine Trinkkur statt, sei das dazu bestimmte Wasser auch noch so wenig mineralisirt. Gewöhnlich benutzt man zum Trinken die an Gasen u. festen Stoffen reichern Quellen, während man die stoffärmern zum Baden benutzt. Bei Soolwässern u. Vitriolwässern tritt aber nicht selten der umgekehrte Fall ein, dass die stärkern Quellen zum Trinken zu concentrirt sind u. dass nur die schwächern unverdünnt getrunken werden können. Die stärkern werden öfters mit gemeinem Wasser, Milch oder Molken abgeschwächt u. mundgerecht gemacht. An sehr vielen Kurorten wird das Wasser durch Zusätze salziger Art verstärkt oder modifizirt. Oefters wird das Trinkwasser mit Kohlensäure künstlich versetzt.

---

Vezire Monumente durch Springbrunnen oder durch grössere Brunnenhäuser gesetzt, aus denen den Vorübergehenden durch einen Aufseher Wasser gereicht wird, im Sommer sogar mit Schnee abgekühltes. Derwische tragen lebenslänglich Wasser zu solchen Wasserhäusern an den Wegen, wenn es nicht von selbst zufliesst. Auch die Siamesen pflegen Wasser für die Reisenden an die Wege zu stellen.

In Liverpool hat seit Kurzem ein unbekannter Wohlthäter artige kleine Brunnen zum Gebrauche eines Jeden durch die ganze Stadt hergestellt u. mit eisernen Bechern versehen; sein edles Beispiel hat bald in Chester, Glasgow, Sunderland, London Nachahmung gefunden.

*) Es ist nicht ohne Interesse zu erfahren, welche Mittel die Alten anwendeten, um das Trinkwasser abzukühlen. Ohne Zweifel wurde am häufigsten das Hinstellen desselben an einen kalten Ort, in den Keller u. dgl. zu diesem Zwecke gewählt. Auf der Insel Cimolus grub man Höhlen aus, worin man die mit lauem Wasser gefüllten Fässer legte u. woraus das Wasser eiskalt herausgenommen wurde. (*Athenäus.) In warmen Ländern wurde auch, wie jetzt noch häufig, durch die Verdunstung des Wassers Kälte erzeugt. Die Abkühlung des Wassers sah *Galen in Alexandrien u. in ganz Aegypten in irdenen Gefässen in folgender Weise veranstaltet werden. Bei Sonnenuntergang that man das vorher erwärmte Wasser in das Gefäss u. hing dieses ans Fenster gegen den Wind während der Nacht, setzte es aber vor Sonnenaufgang auf die Erde, umgoss es mit kaltem Wasser u. legte Reben- oder Lactucablätter oder anderes Laub herum. Ebenso erzählt Protagorides in der Reise des Königs Antiochus, wie man das Trinkwasser der Sonne aussetze, filtrire u. in thönernen Urnen auf dem höchsten Theile des Hauses abkühle, wobei die Urnen die ganze Nacht von zwei Knaben begossen u. später in Stroh gestellt würden (*Athenäus III). Das Abkühlen des Wassers mit Schnee war in Rom gebräuchlich. Nero soll dies ausgedacht haben. Man kochte zuerst das Wasser, weil es dann gesünder sein u. kälter werden sollte, u. umgab die Flasche mit Schnee. (*Plin. H. N. XXXI, c. 3.) Auch finden wir zum Abkühlen des Wassers die Kälte, welche sich bei der Lösung von Salzen bildet, benutzt; Aristoteles erwähnt wenigstens als Abkühlungsmittel das Durchcoliren durch Asche. Noch ist es zu Madras gebräuchlich, das fade Wasser in Metallgefässen, die man in Wasser mit Salpeter setzt, abzukühlen.

Viele Kurwässer werden auf Flaschen oder Krügen an andere Orte versendet*). Dagegen begnügt man sich an manchen Kurplätzen wieder nicht mit den am Orte entspringenden Wässern, sondern benutzt auch fremde Heilwässer, natürliche oder künstliche.

Die meisten an Kurorten getrunkenen Wässer sind Quellwässer. In therapeutischer Hinsicht ist nicht zu vergessen, dass das dem Quellraum entströmende Wasser sehr häufig ein Gemisch verschieden starker Sprünge ist u. nicht selten einigen Schwankungen im Gehalte an festen u. flüchtigen Stoffen unterworfen ist, wie dies in der Hydrochemie weitläufig erörtert wurde; doch sind diese Schwankungen bei den meisten Quellen nicht so stark, dass sie eine grosse Bedeutung erlangten u. nur selten ändert sich eine Quelle so, dass sie einen andern Wirkungs-Charakter annimmt. Diese Schwankungen hängen jedoch häufig von der unvollständigen Fassung der Quelle ab, wodurch das Wildwasser bald mehr, bald weniger zufliesst. In der Hydro-Physik ist Einiges über die Methode Quellen gehörig zu fassen u. zu leiten gesagt. Viele Brunnen fliessen ab u. bilden so einen Trinkbrunnen; aus andern wird das Wasser mit dem Becher oder einem andern Gefässe geschöpft. Das Schöpfen geschieht namentlich bei tief gelegenen Brunnen mit der Schöpfstange; es pflegen dann mehrere Gläser gleichzeitig eingetaucht zu werden, die durch einen Ueberwurf, so lange sie unter Wasser sind, fest gehalten werden. Wird das Schöpfgefäss unmittelbar mit der Hand beim Untertauchen gehalten, so ist für den Trinker die Unannehmlichkeit da, dass die nicht immer reine Hand in das Wasser eingetaucht wird. Noch schlimmer ist es, dass oft ungespülte Trinkgefässe in die Quelle getaucht werden. Bei einigen Quellen wird zum vorherigen Spülen der Gläser eine Nebenquelle benutzt. Das Auffangen des Wassers im abfliessenden Strahle ist insofern weniger passend wie das Untertauchen der Schöpfgefässe, als durch die Berührung des Wassers mit der Luft eine Oxydation der Stoffe (Eisenoxydul, Schwefelmetall) eintritt u. durch das Anprallen an der Wandfläche des Glases Gase entwickelt werden. Man muss darum also das Wasser so nahe als möglich an der Mündung auffangen u. es soll der Brunnen so eingerichtet sein, dass der Strahl voluminös, die Fallkraft jedoch nicht zu stark sei. Bei grosser Fallhöhe füllt sich nämlich das Glas nicht leicht ganz an, sondern das Wasser sprudelt hinaus. Für künstliche oder versendete Mineralwässer wird zuweilen ein eigener grösserer Behälter aufgestellt, dessen Abfluss einen künstlichen Brunnen darstellt.

Es bleibt noch die Tober'sche Hebemaschine zu erwähnen, eine mechanische Vorrichtung, die dazu bestimmt ist, ähnlich jeder andern Pumpe, eine Quelle oder einen Brunnenbehälter gewissermaassen in eine periodische Quelle zu verwandeln. Diese Vorrichtung ist an mehreren Kurorten in Gebrauch gekommen (zuerst am Marienbader Kreuzbrunnen im J. 1853), aber trotz ihrer Vorzüge nicht allerwärts beibehalten worden, weil dadurch das poetischer erscheinende eigene Schöpfen aus dem natürlichen Quell mit dem Trinkgefässe verloren ging**).

---

*) Ueber die Art der Füllung der kohlensauren Wässer, der Eisenwässer u. Schwefelwässer, wie überhaupt über die beim Füllen zu beachtenden Vorsichtsmassregeln s. Hydrochemie.

**) Kratzmann beschreibt die am Marienbader Kreuzbrunnen gebräuchliche Maschine. „Anstatt die Brunnengläser, wie früher, mittels des gewöhnlichen Schöpfers unmittelbar in die Quelle (im Ständer) einzusenken, geschieht das Füllen derselben gegenwärtig durch Anwendung einer ebenso einfachen als sinnreich konstruirten Mineralwasser-Hebemaschine. Sie ist vom Herrn Joh. Tober, Mechaniker am polytechnischen Institute zu Prag, erfunden. Diese leicht transportable, überall anwendbare u. schnell arbeitende Maschine (eine Art Pumpe) hebt durch leichtes Drehen eines Schwungrädchens das Wasser von der Sohle der Quelle in einem gerade aufsteigenden Glasrohre, das aus mehren (durch Gutta-Percha) hermetisch verbundenen Theilen zusammengesetzt ist, bis auf Manneshöhe (über dem Fussboden) in eine oben offene gläserne Vase. Von hier fliesst das Mineralwasser sofort durch zwei zinnerne seitliche Röhren, deren Oeffnung ausserdem geschlossen bleibt, vollkommen ungeschwächt, d. i. mit seinem vollen natürlichen Gasgehalte(?), frisch u. krystallhell in

Ueber die Grösse der Trinkgläser an den Brunnen hat man sich noch nicht geeinigt. sogar noch nicht versucht sich zu einigen. Ein Becher, wie er zu Marienbad gebräuchlich ist, fasst 4—6 Unzen, ein Becher der Struve'schen Trinkanstalten 5 Unzen; an vielen Orten sind die Trinkgläser 6—8 Unzen stark oder noch grösser. Die Gründe, welche es wünschenswerth machen, dass nicht bloss an demselben Kurorte, sondern auch an den verschiedenen Kurorten Trinkgläser derselben Grössen in Gebrauch seien, liegen so nahe, dass sie keiner weitern Erörterung bedürfen. Die Gläser auf Unzenmaass zu normiren, ist weniger darum unthunlich, weil die Unzen der verschiedenen Länder sehr von einander abweichen, als weil dieses Maass in manchen Ländern abgeschafft ist oder dessen Abschaffung bevorsteht. Da nur metrisches Maass u. Gewicht eine Zukunft hat, ist es jedenfalls zweckmässig, die Grösse der Gläser so einzurichten, dass ihr Inhalt gleich sei einem einfachen Bruchtheile des Liter, etwa $^1/_2$, $^1/_4$ oder $^1/_8$ Liter. Wo das spezifische Gewicht des Mineralwassers, wie es meistens der Fall ist, unter 1,02 bleibt, drückt dann das Volumen des Wassers genau genug auch das Gewicht desselben aus, so dass $^1/_2$ Liter einem halben Kilogramm, oder Einem Zollpfunde (preussischen Neupfunde), $^1/_4$ Liter einem halben Pfunde, $^1/_8$ Liter einem viertel Pfunde entspricht. Um den bestimmten Inhalt des Glases zu erreichen, muss dem Verfertiger eine gewisse Form vorgeschrieben werden. Die einfachste ist die Cylinderform. Ein rundes glattes cylinderförmiges Glas reinigt sich am besten. Es wird nun gut sein, Gläser dreierlei Grössen an den Kurorten zu halten; für die meisten Mineralwässer, besonders für die, welche an der Luft schnell Veränderungen erleiden, werden jedoch nur die zwei kleinen Sorten passen. Nr. I, die grösste Sorte, soll aufnehmen 500 Gramm, d. i. 1 bürgerliches Pfund (Zollpfund), Nr. II $^1/_2$ Pfund, Nr. III $^1/_4$ Pfund. Werden folgende Verhältnisse der Länge zum Durchmesser genommen (wobei immer zu berückseitigen bleibt, dass die Dicke des Glases zugegeben werden muss), so erreicht man nach der Gleichung: Inhalt $=$ Höhe $\times$ $r^2 \pi$ (r Halbmesser, $\pi = 3{,}1416$) die gewünschten Grössen hinreichend genau: nämlich für I 10 Centimeter Höhe, 8 Durchmesser, für II 8 Cent. Höhe, 6,3 Durchm., für III 6 Cent. Höhe, 5,15 Durchm. Nur ist dabei zu bemerken, dass der inneren Höhe etwa $^1/_2$ Centimeter zugesetzt werden muss, indem beim Schöpfen oder Einlaufenlassen des Wassers das Glas nicht bis an den Rand gefüllt zu werden pflegt. $^1/_2$ Cent. unter dem obern Rande wird dann ein Strich eingeschliffen mit der Bezeichnung $^1/_2$ Liter (oder $^1/_4$ oder $^1/_8$). Beim grössern Glase steht auf der halben Höhe (5 Cent. von unten) ein Strich mit der Bezeichnung $^1/_4$ Liter. Ob man die Gläser mit einem Deckel oder mit Handhaben versehen soll, hängt von Umständen ab, z. B. davon ob das Wasser gasreich ist, oder ob es und in welcher Weise es geschöpft wird. Verzierung der Gläser mit Farben u. Ortsansichten oder Nummerirung derselben ist nicht bloss Geschmacksache, sondern auch zweckmässig, um Verwechslungen am Brunnen zu verhüten. Ich schlage vor, nur Gläser dieser Art in der Nähe der Trinkquellen feil halten zu lassen.

Unter den Mineralwasser-Krügen u. Flaschen, welche besonders für den auswärtigen Gebrauch der Wässer in Betracht kommen, herrschen bedeutende

---

die vorgehaltenen Brunnengläser. Eine gleiche Vorrichtung findet man seit 1863 auch am Waldbrunnen."

„Der Zweck dieser Maschine war die Abhilfe von mehren wesentlichen Uebelständen, welche bis dahin beim Gebrauche des Kreuzbrunnens bestanden hatten, nämlich: a) ein bedeutender Verlust an Wasser bei der frühern Art den Brunnen zu schöpfen, b) die häufige Trübung des Wassers, welche durch das Schöpfen und das damit verbundene Aufrütteln des ockerartigen Bodensatzes im Ständer herbeigeführt wurde, c) die mögliche Abhängigkeit der Brunnengäste von der Gunst oder der Laune der Schöpfmädchen, u. endlich d) der kaum zu vermeidende widerwärtige Gedanke, das köstliche Trinkwasser zugleich für ein Spülwasser fremder Gläser ansehen zu müssen."

„Allen diesen Uebelständen ist durch die zweckmässige Einrichtung der Maschine vollständig abgeholfen, von der schnellern Beförderung, der grössern Reinlichkeit u. dem anständigern Aeussern bei diesem Vorgange ganz abgesehen."

Verschiedenheiten*). Es wäre wünschenswerth, wenn nur Krüge von 500, 1000, 1500, 2000 Cubikcentimeter Inhalt in den Handel kämen. Es wäre dann für den Arzt leichter, die Dosis des Wassers u. der darin enthaltenen Bestandtheile zu berechnen.

Die Flaschen haben den Vorzug vor Krügen, dass man besser hineinsehen u. sich also leichter überzeugen kann, ob nichts Fremdartiges darin ist u. ob das Wasser darin klar ist u. bleibt. Auch dürfte unter Umständen die innere Glasur des Kruges dem Wasser eine schädliche Beimischung geben. Das Undichtsein der Krüge kann durch die Probefüllung derselben mit Wasser entdeckt werden; es sollte zu dieser vorläufigen Füllung aber kein Wasser, welches Absätze macht, benutzt werden.

Es muss für solche Mineralwässer, die sich an der Luft verändern, nur die beste Art von Korkstopfen verwendet werden, da selbst der beste Korkstopfen den Durchtritt der atmosphärischen Luft nicht absolut verhindert. Die Verpichung u. das Ueberziehen mit Zinnkapseln hilft diesem unvermeidlichen Fehler jeder Verkorkung ab. Nicht bloss der Krug, sondern auch die untere Fläche des Korkes muss mit der Jahreszahl der Füllung bezeichnet sein. Das Verkorken geschieht jetzt meistens mit der Hecht'schen oder einer ähnlichen Maschine. Die gefüllten Flaschen u. Krüge sind sowohl vor grosser Hitze als vor Frostkälte zu bewahren.

An einigen Orten, wo das Mineralwasser zu kalt oder eisenhaltig ist, pflegen Viele, namentlich die weiblichen Kurgäste, mittels einer in das Trinkglas eingetauchten Glasröhre das Wasser zu trinken oder vielmehr einzuschlürfen. Es ist dagegen Nichts zu erinnern, obwohl die Nothwendigkeit dieser Massregel zum Schutze der Zähne nicht von allen Aerzten zugestanden wird.

Aus Gründen der Bequemlichkeit u. Nützlichkeit sind an den meisten stark besuchten Trinkquellen Hallen angelegt; sie sollen Schutz bieten gegen Sonnenstrahlen, Wind u. Regen, was öfters nicht der Fall ist bei solchen Trinkhallen, bei denen mehr die Ansprüche der baulichen Eleganz als die ärztlichen Rathschläge beachtet worden sind.

## DRITTES KAPITEL.

# Vom Baden und von den Bade-Apparaten.

Baden kann im engern Sinne sowohl als im weitern genommen werden; im engern Sinne bedeutet es die Berührung einer tropfbaren Flüssigkeit mit einem mehr oder minder grossen Theile der äussern Haut**), im weitern Sinne die Berührung eines luftförmigen, elastisch-flüssigen, tropfbar flüssigen, halbweichen oder festen Stoffes oder gar die Berührung eines Imponderabile mit irgend einem Körpertheile;

---

*) Es geht dies aus folgenden Notizen über die angebliche Grösse der Krüge u. Flaschen hervor; die mit * bezeichneten beziehen sich auf einzelne von mir nachgemessene Exemplare. Die Nassauischen Krüge halten meistens nicht völlig ein preussisches Maass oder 1145 C.C ; *Heppinger Krug hielt 1080 C.C., *Landskroner halber Krug 590 C.C., *Roisdorfer Krüge 960—1075, halbe 580—675 C.C., *Selterser 1250, halber 655 C.C., *Emser Krug 1440 C.C., *Kissinger 1365 C.C., halber 650 C. C., Hyalithflaschen 1080 C.C., Salzschlirfer 1050 C.C., Pyrmonter Flaschen 290, 430, 570, 1145 u. 1720 C.C., Driburger Flaschen 1 Pinte, u. andere 660 C.C., Aachener Flaschen 500 oder 1000 C.C., Marienbader Krüge 600 oder 900 C.C., Flaschen 720 oder 900 C.C., *Karlsbader Krug 700 C.C., Rohitscher 1590, Gleichenberger Flasche 1600, Püllnaer Krug 750 (*730) oder 1500—1710, Friedrichshaller Krug 1800, halber *800 C.C.

**) Mit dieser Definition kommt am meisten die von Savanarola (I de baln.) gegebene überein: Balneum est „corpus subtile, liquidum, corpori circumferentialiter occurrens, vel occurrere aptum, ut sit ipsius secundum qualitates manifestas, vel occultas, saltem respectu nostrae scientiae, actualiter immutativum.“ Er legt also in den Begriff auch die durch Baden bezweckte Körperveränderung hinein.

man spricht vom elektrischen Bade, vom Sonnenbade (Insolation), vom Luftbade, vom Gasbade, Dampfbade, Wasserbade, Oelbade, Schlammbade, Sandbade, Laubbade, ja von einer Bähung mit Eis*) u. gebraucht mehrere dieser Ausdrücke auch dann, wenn die Berührung mit einem nach aussen wegsamen Organe (Pharynx, Luftwege etc.) geschieht.

Das gewöhnlichste Bademedium, das Wasser, kann, wie gesagt, in jeder Form zum Bade angewendet werden; die feste Form ist nicht davon ausgeschlossen. Wird Eis zum Bade oder vielmehr zur Bähung benutzt, so geschieht dies meistens nur wegen der daran gebundenen Kälte, ähnlich wie es beim Sandbade vorzugsweise auf eine Erwärmung abgesehen ist. Wenn das Eis in einer Thier- oder Kautschouk-Blase oder in einem noch festern Behälter enthalten ist, kann man die Applikation desselben kaum noch ein Baden nennen.

Das tropfbar-flüssige Wasser kann benutzt werden zum Baden eines kleinern oder grössern Körpertheils, z. B. der Hände, der Füsse, des Hintern, der untern Körperhälfte, des ganzen Körpers mit Ausnahme oder mit Inbegriff des Kopfes. Zum Baden wird entweder eine grössere oder kleinere Wassermasse benutzt (Meerbad, Flussbad, Binnen-Seebad, Vollbad, Bassinbad, Wannenbad).

Das grösste Badebassin ist das des offenen Meeres; es kommt aber hier nur zur Sprache, insofern dabei künstliche Badevorrichtungen angewendet werden. Zu den einfachsten dieser Vorrichtungen gehören: die Nähe eines Rettungsbootes, das Seil, woran der Schwimmer gebunden wird u. die ausgespannten Taue, woran man sich anhalten kann, das Gehalten- oder Getragenwerden von einem Wärter. Dazu gehören auch die in Barbados, Habana u. so vielen andern Orten Amerikas gebräuchlichen Badegitter zum Schutze gegen Haifische. Bei der Punta in Habana sind Bade-Logen in den Felsen gehauen, 6—8′ tief, 12 Quadratfuss weit; jede Loge hat zwei Oeffnungen. In den europäischen Seebädern findet man entweder Badehäuser, wo man sich entkleidet, um in einen Bademantel gehüllt in Holzschuhen über einen, zuweilen bedeckten Steg oder eine Treppe in die See zu gehen oder, wie es jetzt fast allgemein mit Ausnahme der Seebäder südlicher Gegenden eingeführt ist, bedient man sich des Badewagens. Dies ist ein fahrbarer, zimmerähnlicher Wagen, aus Holz oder Leinen mit 2, 3 oder 4 Rädern, der durch eine mechanische Vorrichtung oder von Pferden oder Menschen ins Wasser gezogen oder geschoben wird oder zu dem man, wenn er feststeht, auf einem Stege hingeht. Zur See hin hat der Wagen eine bewegliche Treppe u. einen Fallschirm, der hinabgelassen werden kann, so dass man im Wasser nicht gesehen wird u. vor rauhen Winden geschützt ist. Bei den mit Einrichtungen versehenen Flussbädern u. den Bädern in Binnen-Seen sind Badezelte u. Badekästen in Gebrauch, welche den freien Zutritt des Wassers nur wenig hindern. Für Bäder im offenen Wasser hat man in neuerer Zeit Apparate aus Kork oder Kautschouk hergestellt, welche den Körper nicht untersinken lassen**). Es ist hier auch einer Art Badewanne Erwähnung zu thun, der schwimmenden Baigneuse-Desens, die aus Flechtwerk mit anhängenden Luftballons besteht; sie ist dazu bestimmt, um im offener See zu baden, wobei natürlicher Weise der Kopf des Badenden aus dem Wasser bleibt; durch Segel oder ein Steuerruder kann sie hin u. her dirigirt werden.

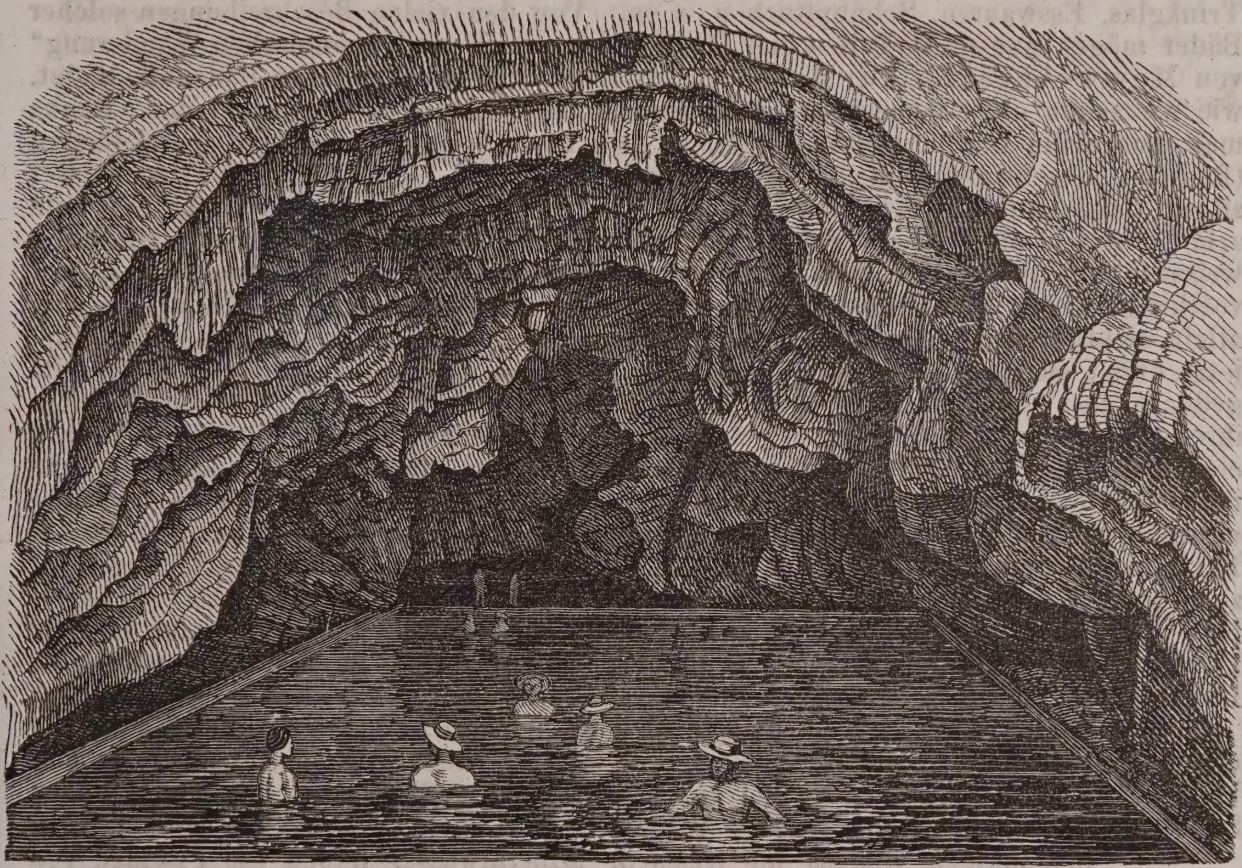
Nicht bloss See- u. Fluss-Bäder, sondern auch Quellwasser-Bäder werden an einigen Orten im Freien genommen u. dann gewöhnlich in natürlichen Bassins, zu deren Herstellung die Kunst nichts oder wenig beigetragen hat;

---

*) In den von Fels u. Eis umstarrten Gletscher-Oasen von Fend u. Gurgl im Oetzthale in Tyrol kann man alljährlich zur Sommerzeit Kurgäste finden, welche sich täglich eine oder einige Stunden auf das ewige Eis legen oder den leidenden Theil in den Klüften desselben bergen, wie man sagt, häufig mit Erfolg.

**) Interessant sind auch die zu Aix in Savoyen in den Piscinen benutzten Vorrichtungen; es sind dies 5—6″ breite Hohlkugeln aus Weissblech oder Zink, die mit einem Gürtel am Körper befestigt sind u. selbst einen grossen Menschen über Wasser halten können. Die Kinder schwimmen dort mit ihren Kugeln ohne alle Furcht herum. Für Gelähmte finden sich Sessel, die von je 4 solcher Kugeln schwimmend gehalten werden.

wie an mehreren Quellen, die Kiesel- oder Kalk-Sinter absetzen, in welchem von der Natur oder von Menschenhand nicht selten prachtvolle Badebecken ausgehöhlt sind. Das Quellbecken selbst dient zuweilen als Baderaum u. zwar geschieht dies nicht bloss bei solchen Quellen, die etwa nur vom gemeinen Manne zufällig oder unentgeltlich benutzt werden*), sondern auch bei einzelnen, wobei ein regelmässiger Badebetrieb besteht. Zu den merkwürdigsten Quellbecken, welche in solcher Weise zu Bädern umgeformt sind, gehören die auf einer Anhöhe liegenden Spiegelbäder von Szliacs, welche direkt über den Quellen oder vielmehr über den Ergüssen eines kleinen Wasservulkans errichtet sind. Den Boden dieser Bäder bilden mehrfache Reihen durchlöcherter Bretter; zwischen denselben kann man aber das Senkblei bis 34 M., ja im Bade I bis 150 M. tief hinunterlassen. Malerischer gestalten sich die Quellgrotten, die zugleich Badegrotten darstellen.



Grosses Bad von Acqua santa. Vgl. S. 18.

Die Bäder der Römer waren fast immer mit Räumen zum gemeinschaftlichen Bade, sog. Piscinen, jetzt auch wohl Vollbäder oder Gehbäder genannt, versehen. Das gemeinsame Bad war auch im Mittelalter das gebräuchlichste, da nur an den wenigsten Bade-Orten Einrichtungen zu Einzelbädern bestanden. An einigen Kurorten treffen wir noch heutigen Tages grosse Bassins zum gemeinschaftlichen Bade, z. B. zu Warmbrunn, Landeck, Teplitz u. mehreren anderen Orten des österreichischen Kaiserstaates; auch in Frankreich zu Amélie, Luchon,

*) Ich will nicht Beispiele aus Island oder aus andern fernen Ländern citiren, da ich ein anderes viel näher habe. In den Feldern, die an Burtscheid anstossen, liegt am Bache das mit einer halb verfallenen Fassung umgebene blutwarme Pockenbrünnchen, in welchem man nicht selten mehrere Kinder stehend baden sieht u. auch zuweilen ein Vagabund, um sich vor der Nachtskälte zu schützen, übernachtet hat. Hoffentlich wird es bald zu einem Piscinenbade benutzt werden.

Neris, Royat etc. bestehen sie noch u. sind sogar wieder an mehreren Badeplätzen zu Ehren gekommen, wo sie früher nicht waren. An den meisten Bädern mit Piscinen ist es wohl üblich, dass nur Personen desselben Geschlechts, mit Bademänteln bekleidet, zusammen baden. Zu Gastein u. Baden in Oesterreich war früher ein gemeinschaftliches Baden beiderlei Geschlechter allgemein eingeführt, wobei aber für das Aus- u. Anziehen der Kleider gesonderte Gemächer bestimmt waren. Zu Baden in der Schweiz u. besonders zu Leuk besteht noch die Unsitte des Zusammenbadens von Personen verschiedenen Geschlechts. Dabei ist jede Person mit einem langen, weiten u. dick-wollenen Badehemde, das noch vom Halse bis zur Magengrube ein rings umlaufender Kragen deckt, versehen, so dass alle Körperformen unter einem reichlichen Faltenwurfe verschwinden. Das Bad wird durch seitliche, nach den Geschlechtern gesonderte Eingänge betreten; die Eintretenden halten sich so, dass sie sogleich bis zum Kinn unter Wasser sind. Bretter schwimmen gewöhnlich auf dem Wasser umher; auf ihnen befinden sich Körbchen mit Waschschwamm, Trinkglas, Esswaaren, Schnupftuch u. s. w. Von den vielen Beschreibungen solcher Bäder mögen nur einige Zeilen hier Platz finden aus einer „Hygieinischen Wanderung" von Meyer-Ahrens. „Der Besuch einer solchen gemeinschaftlichen Badehalle bietet, wie wir schon oben bemerkten, ein wahrhaft unterhaltendes Schauspiel dar. Denke man sich einen hohen, weiten Raum, in dem in mehreren teichartigen Vertiefungen (Bassins) in schwarzbraune, wollene Mäntel gehüllte Gestalten so tief im Wasser sitzen, dass man blos die Köpfe sieht, Gestalten gar mannigfacher Art, hier ein schöner Alter mit schneeweissem Haar, aber dennoch blühendem Gesicht, mit schön weissem Schnurr- u. Backenbart, dem man es ansieht, dass er sich im Bade in der vortheilhaftesten Art präsentiren möchte, dort ein junger, frischer Mann, der dem allein sichtbaren Theil seines Körpers die sorgfältigste Toilette gewidmet hat, und jetzt öffnet sich ein kleines Thürchen u. eine ältere Dame vollständig coiffirt tritt geduckt, fast schwimmend u. feierlichen, lautlosen Schrittes ins grosse Bassin, um ihren Platz unter den fröhlich schäkernden, singenden u. laut lachenden Genossen einzunehmen, welche mitunter so geräuschvoll werden, dass der Besucher fast vermeinen könnte, es möchte vielleicht der laute Jubel gar einer lächerlichen Seite seiner eigenen Ehrenperson gelten. Um die lustigen schwarzen Gestalten schwimmen leichte Brettchen herum, auf welche die Hälse der Badenden eine solche Anziehungskraft zu äussern scheinen, dass es oft aussieht, als hätte man ihnen eine Art Joch angelegt, u. auf diese Brettchen legt man verschiedene Utensilien oder benutzt sie zum Dominospiel, zum Einnehmen des Frühstücks. In einzelnen Bassins sahen wir kleine Inselchen mit einem zierlichen Tannenbaum u. mit Blumen geziert herum schwimmen."

Zu Wildbad haben die gemeinschaftlichen Badebassins, deren Boden von einem feinen Sande bedeckt ist, eine geringe Wasserhöhe. Im Aachener Armenbade sind in den Piscinen, welche aus Kalkstein ausgeführt sind, an den Wänden Sitze für die Badenden angebracht; die Höhe des Wassers geht bis an den Hals.

Beständigen Zufluss an frischem Mineralwasser haben die Piscinen von Aachen, Bains, Berg, Bertrich, Bourbon-Lancy, Luxeuil, Montdore. Auch die Bäder von Teplitz u. Schönau haben beständigen Zu- u. Abfluss des Wassers; ins Teplitzer Männerbad fliessen stündlich 446 K.F. zu. Wildbad, wo die Quellen in den Bassins selbst entspringen, hat dadurch einen grossen Vorzug vor manchen andern Piscinen, in welchen keine beständige Erneuerung des Wassers stattfindet. Eine ähnliche Einrichtung der Piscinen war in frühern Zeiten bei manchen Bädern zu finden u. man nannte solche über den Quellen angelegte Bäder, wie sie sich noch heutzutage zu Baden in Oesterreich, Johannesbad, Landeck, Pystjan, Warmbrunn erhalten haben, „Wildbäder". Zu Gastein brauchen die hölzernen Badebassins mehrere Stunden, bis sie gefüllt sind u. in Leuk muss das Bassin schon Abends gefüllt werden, damit das Wasser bis zum nächsten Morgen die gehörige Temperatur annehme. Zu Wildbad werden alle Piscinen u. Bäder, da deren Wasser in hydrostatischem Zusammenhange steht, gleichzeitig theilweise oder völlig entleert, was mit der Wiederanfüllung immer eine Stunde Zeit fordert.

Ein sehr eigenthümliches Gemeinbad ist in der Nähe von Rom an der Acqua santa, das man wohl nicht zu den Quellgrotten rechnen kann, weil das Wasser, wie mir aus der Beschreibung hervorzugehen scheint, von oben einfliesst. Die Grotte mit dem grössten Badebecken ist durch die Einwirkung des Wassers u. wohl auch

durch die zerstörende Kraft des Dampfes u. der Gase auf den festen Felsen entstanden; sie hat eine Weite von 8 bis 11 Meter u. geht bald schmal bald weit, man weiss nicht, wie tief bis in das Innere des Berges hinein; der Mangel an respirabler Luft u. die hohe Temperatur verhindern es, bis ans Ende derselben zu gelangen. Das Becken ist in einer Länge von 25 Meter mit einer Wehre umgeben, über welche das Wasser sich stromweise ergiesst u. eine beständige Erneuerung des Inhaltes bewirkt. Das durch einen Kanal abfliessende Wasser hält eine benachbarte Mühle in Gang u. passirt dann zwischen den Felsen des Tronte hindurch. Diese merkwürdige Badegrotte, welche der Kunst nur eine kleine Kuppel, eine Brustwehr u. Bänke zum Sitzen verdankt, ist in ihrer natürlichen Ursprünglichkeit nicht ohne gewisse Schönheiten. Die Wände erheben sich genügend, um in ihrer Vereinigung eine wunderbare Gewölbe-Decke über dem Wasserspiegel zu bilden, die in der Mitte von einer kuppelartigen Vertiefung durchbrochen ist. Die Grotte ist bedeckt mit den verschiedenartigsten Concretionen, die das Tageslicht in Regenbogenfarben brechen. Die Ausdehnung dieses Beckens beträgt 230 Quadrat-Meter, so dass es 80 bis 200 Personen aufnehmen kann, denen dabei Freiheit zu allen gymnastischen Uebungen u. namentlich zum Schwimmen bleibt. Es soll eine Verbindung zwischen diesem Bade u. einem benachbarten, wo die Fanghatur vorgenommen wird, angelegt werden. (*Corsini Le terme acquasantane, 1851.) Vgl. die Abbildung auf S. 17.

Die Grösse der Piscinen ist sehr verschieden. Zu Bagnères de Luchon sind Piscinen (hier aus weissem Marmor) für je 15 Personen, in Montdore sind solche für je 30 Personen, in Baden in Oesterreich für 20—80 Badende, zu Leuk 100—400 Qu.Fuss grosse für 20—140, zu Bourbon-Lancy für je 200 Personen, zu Teplitz bei Warasdin einige aus glasirten Thonplatten für 10—50 Personen, andere aus Sandstein für 100—200 Personen, ja ein Armenbad für 400 gleichzeitig Badende. Die Gasteiner Bassins fassen 85—170 Centner Wasser, das Landecker grosse Bad 975 K.F. Wasser. Das gewölbeartig überdeckte, über 3 Klafter lange u. breite Männerbad zu Teplitz in Böhmen hat 3′ Wassertiefe u. 1190 K.F. kubischen Inhalt. Das Schwimmbad von Bath mit 1620 Qu.F. Oberfläche bleibt an Grösse weit zurück hinter dem Stuttgarter von 26000 Qu.F. Fläche.

Eigene gymnastische Piscinen finden sich zu Néris, Luchon, Amélie, Aix les Bains; ihre Tiefe ist nach François 1—1,2 M. vorn, 1,65—2 M. weiter hinein. Zu Teplitz sah ich die Jungen in einer warmen Piscine unter einem flottirenden Brette, das auf dem Wasser lag, hindurchschwimmen. Zu Ofen ist eine Damen-Schwimmschule mit Wasser von 30° C. u. eine Männer-Schwimmschule mit Wasser von 27°5 angelegt. Die Mineralwasser-Schwimmschule von Baden in Oesterreich mit einem Bassin, das beinahe 1200 K.M. Wasser fasst u. welchem täglich etwa 870 K.M. Wasser zufliessen, hat eine Temperatur von 23°. Wegen seiner Grösse ist auch der in eine männliche u. eine weibliche Abtheilung getheilte Schwimmteich von Vöslau merkwürdig; das Wasser ist darin 25° warm. Das Schwimmbad von Buxton zeigt 26° Wärme.

Die Piscinenbäder sind sehr häufig nur als eine dem Urzustande der Bade-Einrichtungen zunächst stehende Anordnung zu betrachten u. oft nur geblieben, weil das Geld oder der Platz zur Einrichtung von Einzelbädern fehlte. Vorzüglich sind aber Piscinen zuweilen nicht zu umgehen an solchen Thermen, wo das Wasser nicht ausreichen würde, um viele Einzelbäder zu versorgen oder wo die Wärme der Thermen so wenig die Badwärme übertrifft, dass eine grössere Vertheilung des Wassers dessen Temperatur für die meisten Personen zu sehr herabstimmen würde. Während ein Einzelbad für jede Person erneuert werden muss, pflegen manche Piscinenbäder nur 1 oder 2 mal täglich erneuert zu werden. Die Piscinenbäder können, weil Wasser, Raum, Bedienung von Vielen gleichzeitig benutzt werden, wohlfeiler gegeben werden u. sind darum dem gemeinen Manne zugänglicher; deshalb sind sie auch bei einigen französischen Militärbädern in Gebrauch. Sie erlauben ein längeres, oft mehrstündiges Verweilen im Bade*). Die Wärme eines Piscinenbades bleibt gleichförmiger

---

*) „Longissime namque in aqua versari hominem expedit: ideoque etiam natationes utiliores sunt, quam parvi alvei, quos Pyelus graece vocant." Galen. (Meth. med. VII, c. 6).

als die eines Wannenbades u. was das Wichtigste ist, sie ist unabänderbar festgestellt oder doch festzustellen, so dass der Einzelne nicht in ein übermässig heisses oder zu kaltes Bad gerathen kann, wenn ihm überhaupt die bestimmte Temperatur der Piscine ansteht. Dagegen ist wieder auch die Modifikation der Badewärme für den Einzelnen Schwierigkeiten unterworfen, die aber an einigen Thermen durch verschieden warme Piscinen vermindert sind. Je nach der Grösse der Piscine ist es möglich, Schwimmbewegungen u. andere gymnastische Uebungen vorzunehmen; nur sind derartige Privatbelustigungen wegen der Störungen, die sie für die Mitbadenden haben, nicht überall erlaubt, weshalb denn zuweilen in der Wanne oder in den Privatbassins die Bewegungen freier sind, als in den Piscinen*).

Manche Piscinen wirken gewiss durch die Gase u. Dämpfe, welche eine grosse Wasserfläche aussendet, besonders wenn das Wasser gasreich oder heiss ist, eigenthümlich zum Guten oder Schlimmen. Diese Wirkung wird um so auffallender, je enger u. niedriger gewölbt u. weniger ventilirt der Baderaum ist. Hat die Gesellschaft im gemeinsamen Bade, besonders bei langer Dauer desselben, ihr Angenehmes, trägt sie zur Unterhaltung, vielleicht selbst zur Belehrung über die Badewirkungen u. die Bademethode bei, unterstützt sie oft die wankende Hoffnung auf die Genesung, so wird die Gesellschaft auch zuweilen lästig, hindert die freien Bewegungen, die nöthigen Frottirungen, trägt zur Verbreitung irriger Ansichten u. zur Wankelmüthigkeit bei. Die Nähe so vieler Unbekannten, das Geräusch einer grössern Menschenmenge, das Geplauder, die Gegenwart Nichtbadender auf den Gallerien, die an einigen Orten von Jedwedem begangen werden können, ist nicht immer angenehm; die Nähe kranker Personen ist für Manchen ekelig.

Am unangenehmsten sind jedenfalls die Piscinen dadurch, das man in demselben flüssigen Medium u. Intermedium mit Andern ist, deren körperliche Reinlichkeit nicht immer erprobt u. deren Freisein von schmutzigen Ausflüssen u. eiternden Flächen, von ansteckenden Krankheiten, stinkenden Schweissen, Ungeziefer u. dgl. nicht genau zu constatiren ist. Zwar nehmen Diejenigen, weiche in die Piscinen zugelassen werden, vorher gewöhnlich ein Reinigungsbad u. werden auch wohl auf ekelerregende Krankheiten untersucht; es ist aber klar, dass damit nicht alle Sicherheit gegeben ist. Es hat daher Jeder der Badenden zu fürchten, dass eine Welle, die eben eine kranke Fläche eines Mitbadenden abspülte, an seine gesunde Schleimhautparthien einen Ansteckungsstoff heranbringe. Weiss man denn genau die Bedingungen (Wärmegrad, Verdünnung mit Wasser etc.), unter denen eine Ansteckung geschehen kann? Freilich will man zu Barèges, Vichy, Aachen (fürs Armenbad), wo Piscinen häufig benutzt werden, nie von einem Falle von Ansteckung etwas erfahren haben; aber es ist nicht zu übersehen, wie schwer es sein würde, einen derartigen Fall zu constatiren**). Die Ansteckung wird befördert, wenn solche Piscinen, wie häufig geschieht, auch zu Schröpfbädern dienen. Es tritt dann wohl so ziemlich dieselbe Gefahr ein, wie in dem viel besprochenen Falle aus älterer Zeit beim Schwitzbade zu Brunn.

---

*) Oben ist schon die Wärme des Wassers in einigen grössern Piscinen angegeben; ich will diese Temperatur-Angaben hier vervollständigen. Landeck's Piscine bleibt in der Wärme unter 29°; die von Aix in Savoyen hat 34°5; die von Baden in Oesterreich haben 32—35°, die Leuker 35—36°; die Piscinen von Plombières haben 31°5—36° u. mehr; die von Bains 31°—38°7; zu Bagnols geht die Wärme bis 40°. Im Becken des Männerbades zu Teplitz in Böhmen ist es 45° warm, in den Judenbädern sogar 46°2; andere Bassins hier u. in Schönau sind jedoch weniger warm.

**) Uebrigens erzählt Diomed Cornarius, Leibarzt des Kaisers Maximilian II. einen Fall, wo ein 75jähriger Mann im (Wasser-?) Bade von syphilitischem Contagium infizirt wurde (Obs. med. p. 41). Ich will darauf aber kein Gewicht legen, noch weniger als auf folgende Warnung von Fenner: „Nirgends u. unter keinen Umständen tragen sich von Leidenden auf Gesunde leichter u. schneller Krankheiten über als in Bädern. Ich erinnere nur an hektische, an mit chronischen Ausschlägen Behaftete, an Nervenleidende. Ueber die Nachtheile des Zusammenbadens stehen mir manche interessante u. warnende Beispiele zu Gebote.“ (Ueber Nachkuren, 1836.)

Ausser der Ansteckung ist aber noch ein Punkt, der gegen die Communbäder einnimmt u., so trivial er auch erscheinen könnte, besprochen werden muss. Bekanntlich rufen die Wasserbäder häufig den Drang zu uriniren hervor u. dieser Drang wird beim längern Verweilen in Wasser fast zur Nothwendigkeit. Was liegt nun näher als die Vermuthung, dass Mancher unbemerkter Weise die Wassermenge des Bades um den Inhalt seiner Blase vermehre u. dass die Andern unfreiwillig ein animalisches Bad nehmen.

Das Zusammenbaden mehrerer Personen desselben Geschlechtes, wenn dies nicht öffentlich hergeht, wie bei Fluss- u. Seebädern u. bei manchen Communbädern, bringt für Manche moralische Gefahren mit sich, wie Niemand abstreiten wird*). Nicht-Erwachsene sollten daher nicht ohne Aufsicht zusammen baden. Ja es sollte ein Knabe sogar nicht seinen Vater, ein Mädchen nicht seine Mutter im Bade nackt sehen. War es doch nach Cicero schon in den ältern Zeiten Roms für unschicklich angesehen, das Eltern mit erwachsenen Kindern oder auch nur der Schwiegervater mit dem Schwiegersohn in Einem Bade badeten. Wie viel mehr Rücksicht hat man der Unschuld zu zollen!

Das Zusammenbaden von Kindern verschiedenen Geschlechtes fordert noch mehr Vorsicht**).

Das Zusammenbaden mannbarer Personen verschiedenen Geschlechtes ist ebensowenig ohne alle Gefahren***) für die Sittlichkeit, die freilich durch die bei diesen Bädern übliche Bekleidung, ein tief hinuntergehendes, alle Körperformen verhüllendes Wollkleid u. durch die Oeffentlichkeit der Baderäume auf ein Minimum reducirt werden, wenn der oder die Badenden nicht an einer übertriebenen Erregbarkeit in diesem Punkte leiden****). Es herrscht bei den Japanesen hinsichtlich des

---

*) Wetzler führt ein solches Beispiel an, Mädchen, die er invicem sese fricantes im Bade zufällig beobachtete.

**) Auch hierzu gibt Wetzler das traurige Beispiel von einem Knaben u. einem Mädchen, die im gemeinschaftlichen Bade sich zuerst an die Geschlechtstheile griffen u. später dieses Spiel fortsetzten u. dadurch in Siechthum verfielen.

***) Niemand wird übrigens das von Averroe erzählte Geschichtchen glaubbar finden: „Averroes scribit, novisse se foeminam in vicinia conhabitantem, probis moribus et fidei integrae, quae jurejurando confirmaret, se concepisse infantem, semine ex balneo attracto, quod profudisset lasciviens masturbator." *Becheri Phys. subterr. 1703.

****) Keiner hat sich wohl schärfer gegen das Zusammenbaden beider Geschlechter ausgesprochen, als Lucas (On Waters III, 1756, 182): „All moral men looked with detestation on the promiscuous bathing of sexes, which became one of the prevaling vices of Rome, when that once great people began to fall into effeminacy, luxury and attendant slavery. Who knows not, that the sight of a fair woman in a bath prompted a goodly king to foul concupiscence, adultery and murder? — And, to what grave, sanctified elders were tempted, by the sight of a beautiful woman in a bath? Is every propensity, every alurement or incentive to venery to be as much as possible prevented in a course of these and such like waters? And shall provocatives to that passion be presented to the patient's eyes, at the very instant of applying them? Are not the eyes the guides in love? And are they not first captivated in the combats of Venus, as well as of Mars? — Who can answer to these in the negative? — Not the most profligate and designing debauchee. It may be objected, that these are dull, cynical quaeres, not at all suited to our times or climes; where, when men and women do bathe together, they are all over cloathed and no where naked. Agreed; but these quaeres are nevertheless founded in truth, decency and physical reasoning. — It is no where more necessary te avoid a familiar, intimate intercourse with the sex, than at Aken and such like medicated waters or baths. Slight cloathing is next to nakedness, and every kind of covering obstructs the operation of the baths, more or less; as has been often before observed. It is in general prudent to set a guard against every means of raising lascivious thoughts. It is in an especial manner so, where the nature of the course itself proves an incentive, and the consequence is immoral, as well as, in a physical sense, destructive. Bathing is best performed, where every

Zusammenbadens eine fast unglaubliche Schamlosigkeit*). Sie sind in dieser Beziehung das Gegentheil von den Türken, die selbst in den Männerbädern viel Anstand beobachten.

Zu Einzelbädern des ganzen Körpers (mit Ausschluss des Kopfes) dient die Badewanne oder das kleinere Bassin. Was eine Wanne sei, weiss Jedermann**). Sie steht entweder frei auf dem Boden oder ist zum bequemern Aus- u. Einsteigen versenkt, während die Bassins gewöhnlich im Boden gemauert sind u. man auf einer Treppe in sie eintritt. Die Wanne pflegt so eingerichtet zu sein, dass sie an der Seite, wo man darin sitzt, breiter ist u. sich nach der Fussseite verschmälert (einköpfige Wanne); sie kann aber auch so eingerichtet sein, dass man an jedem Ende sich einsetzen kann (zweiköpfige). Ihre Grösse ist nach der Grösse der Badenden verschieden. *Wetzler fordert von den Badewannen, dass sie 4–5′ tief, 3—4′ breit u. 5′ lang seien, *Nivet bei einer Länge u. Tiefe von $1^1/_2$ Meter 1 Meter Breite. Nach *François soll eine zweiköpfige Wanne 130—145 Centim. lang, 48—62 C. breit, 55—65 C. hoch sein u. 250 - 280 Liter Wasser fassen, eine für die Douche eingerichtete aber 140—150 C. lang, 65—70 C. breit u. hoch sein u. 320 Liter fassen. Zu Bath sind die Einzelbadewannen 8′ lang, 4—5′ breit. Zu Franzensbad ist jede Wanne im Lichten am Sitzende an der Bodenfläche 18 österr. Zoll, in der Mitte 16″, am Fussende 13″ breit, u. 4′ 3″ lang, welche Dimensionen sich gegen den oberen Rand allmälig um 6″ erweitern. Die Tiefe vom obern Rande beträgt am Sitzende 24″, in der Mitte 20″, am Fussende 22″. Zu lange Wannen

---

part of the bath may successively come into contact with the patient's body, and where friction, universal os partial, may occasionally be interposed. This then can onely be where the body is actually naked: And therefore, for elegance, as well as efficacy, every person should have a bath to himself and his attendant, who alone should see him naked." Nie ist das Zusammensein von Personen verschiedenen Geschlechts im Bade von der christlichen Moral gebilligt worden. Vgl. meine Geschichte der Balneologie.

*) In den Bergen stiess Alcock (Landreise in Japan; mitgetheilt in: Ausland, 1862) auf einen kleinen Ort mit heissen Salzquellen, zu welchen die Japanesen weite Reisen unternehmen. Ein Engländer, der sich hineingewagt, kam halbverbrüht wieder heraus. Das Baden, heiss oder kalt, in Wasser oder in Dampf, ist bei den Einwohnern zur Leidenschaft geworden, die ihnen täglich eine, zwei oder mehr Stunden kostet, u. wobei sich ohne Zeichen einer Beschämung, aber auch ohne jede Frechheit, beide Geschlechter in völliger Entblössung begegnen. Im Badehaus ist das öffentliche Volksleben Japans. Wenn man Abends durch Jeddo geht, kann man jede dreissig Schritt auf ein Badehaus stossen, u. es an dem lauten Lärm des Wortwechsels, so wie an dem Licht, erkennen, welches durch die geöffnete Thüre heraussscheint. Tritt man näher, so sieht man darin 2—300 nackte Personen beiderlei Geschlechtes, nur dem Namen nach durch eine Reihe Pfählen von einander geschieden, welche nicht verhindern, dass man sich grüsst u. unterhält; denn ganz gewiss werden dort alle Neuigkeiten von etlichen Stunden im Umkreis gründlich durchgesprochen.

**) „Tina est vas longum secundum mensuram longitudinis hominis in balneo vel in thermis positum, et repletum aqua, et in eo homo infirmus iacet et sedet: et tale vas fit ex aere aut lignis, aut re alia" etc. (Der Deckel hatte für den Kopf ein Loch.) *Syrasis super Avic. Es ist auffallend, dass man bei der Gestaltung der Wanne nicht mehr auf Raumersparniss Bedacht nimmt, damit der Wasserverbrauch geringer sei, was besonders für Bäder, die in Privathäusern bereitet werden, wichtig wäre. Wenn die cylindrische Form nicht Unbequemlichkeiten beim Ein- u. Aussteigen darböte, so würde sie für manche Fälle Empfehlung verdienen, da sie eine sehr geringe Menge Wasser erfordert; dass man in einem so gestalteten fassähnlichen Badebehälter das Bad stehend nehmen müsste, würde für Gesunde in den meisten Fällen kein Hinderniss seiner Anwendung sein. J. Ch. Reil (Cur der Fieber I, 1799) gebrauchte ein ovales Fass (etwa $2^1/_2$ rh. F. tief, 3 F. im längsten Durchmesser), in dessen Mitte ein beweglicher Sitz angebracht war u. worüber ein pyramidalischer Reif gesetzt wurde, der für den Kopf eine Oeffnung hatte.

geben das Gefühl der Unsicherheit. Die Wannen der Schwalbacher Anstalt sind 26″ (nass.) hoch u. weit, auf dem Boden 4′ 6″, am obern Rande 5′ lang.

Das Material der Badewannen ist gewöhnlich Holz, Zink, Eisen oder verzinntes Kupfer. Bei Soolbädern trifft man sehr oft Holzwannen an*). Sie haben meistens ein unreinliches Ansehen, sind aber nicht immer zu umgehen, da metallene von gewissen Mineralwässern sehr leicht zerstört werden; namentlich werden zinkene Wannen oft schnell verdorben; im Badehause der Thermen zu Royat waren solche schon in 4—5 Monaten ganz zerfressen. In der neuen Bade-Anstalt von Franzensbad hat man als Material für die Wannen reine, hartgehämmerte Kupferplatten gewählt; das Kupfer wird vom dortigen Sauerwasser zwar gebräunt, aber die Wanne, woran das Oxyd fest anhängt, behält doch ihr gefälliges Aeussere**). Metallwannen trifft man in den Badehäusern übrigens fast ausschliesslich im centralen u. theils im nördlichen Frankreich. In neuerer Zeit sieht man öfters emaillirte Wannen***). Nicht emaillirte Metallwannen sind besonders für Schwefelwässer wegen der darin stattfindenden Zersetzung der Schwefelverbindung zu vermeiden. Metall, Emaille, Stein sind zwar reinlicher als Holz, leiten aber die Wärme besser u. theilen, wenn sie kalt sind, dem badenden Körper ein unangenehmes Gefühl mit; es lässt sich dies aber durch das Einlegen eines leinenen Tuches, wie es an einigen Orten üblich ist, in etwa vermeiden. Jedenfalls muss das Material kein poröser Stein sein, der sich schlecht reinigt, sondern Marmor oder irgend ein fester Kalkstein, insofern nicht zu befürchten ist, dass die Kohlensäure den Kalkstein auflöst, oder Porphyr, Trachyt, Basalt, Serpentin oder mit Stuck, Cement oder Trass überkleideter Backstein. Steinwannen (aus grès bigarré) sieht man zu Luxeuil; oft ist die ganze Wanne aus Einem Stein gebildet, ein Monolith. Monolithisch oder aus Platten zusammengesetzt sind die schönen Marmorwannen zu Bigorre u. Luchon. Prächtige Marmorbassins hat man auch zu Aachen u. Burtscheid. Der Stein von Volvic, den man viel in der Auvergne gebraucht findet, wurde zu Vichy als Wannen-Material abgeschafft. „Die gewöhnlichen Sandsteine werden nach u. nach von den Salzwässern angefressen, wie man dies zu Wiesbaden sehen kann.“ (Wetzler.)

Cement-Wannen sind wenig verbreitet, haben auch nicht immer ein wohlgefälliges Ansehen. Cementirte oder vertrasste Bäder sind vielfach in Aachen u. Burtscheid zu sehen, mit Porzellan-Platten ausgekleidete trifft man zu Burtscheid, besonders schön auch in Teplitz, wie auch in den Kaltwasser-Anstalten; doch handelt es sich hier mehr von Bassins als von Wannen. In Badenweiler traf ich sehr saubere Porzellanbäder, die aus grössern Stücken zusammengesetzt waren****).

In den grössern Steinbassins, welche man in Aachen u. Burtscheid sieht, können 2—3 u. öfters noch mehr Personen gleichzeitig baden; solche, die dort durch ihre Grösse nicht auffallen u. für 1—2 Personen benutzt zu werden pflegen, erfordern 29—34 K.F. Wasser; erfordern sie nur 21—22 K.F., so erscheinen sie

---

*) Kölreuter empfahl die „Badkästen“ von Erlen- oder Fichtenholz mit einer weissgelben festen Erdmasse u. ächtem Bernsteinfirniss zu überziehen. Der aus geschmolzenem Bernstein (oder Kopal) u. Leinöl ohne Bleiglätte bereitete Firniss werde nicht mit der Zeit spröde, rissig u. missfarben. „Der Ueberzug von diesem auf Stein, Holz oder Eisenblech ist so hart, wie Steingutglasur; man kann in Gefässen von letzterem nicht nur Salzlaugen, z. B. von Kochsalz, sondern sogar Säuren einkochen, ohne dass der Firniss oder das darunter liegende Metall angegriffen wird.“ M.-Qu. Badens, 1822.

**) Es ist das theilweise deswegen geschehen, weil der Boden der Wanne wegen der dortigen Erwärmungs-Methode von Kupfer sein muss u. die Verbindung zweier Metalle von verschiedenen Ausdehnungs-Coëfficienten häufiges Undichtsein veranlassen würde.

***) Derartige werden zu Lyon (Maison Royat) verfertigt. Bei Bouillon, Müller et Cie. zu Paris kosten Wannen aus Eisenguss mit weisser oder blauer Emaille 170—200 frcs.

****) Sie waren von Bodmer in Zürich bezogen, kommen aber etwas theuer.

schon klein; im neuen Kaiserbad sind sie so gross gemacht, dass sie ausser dem Badenden noch 25 K.F., also 750 Liter Wasser zur Füllung bedürfen, während eine gewöhnliche Hauswanne mit etwa 250—300 Liter Wasser genügend angefüllt werden kann.

Geräumige Einzelbäder haben den Vortheil, dass man sich im Bade bewegen kann, ohne dass das Wasser überplätschert u. dass dieses die ursprüngliche Temperatur lange beibehält; sie haben aber den Nachtheil, dass, falls das Wasser erwärmt wird oder abkühlen muss oder nur sparsam vorhanden ist, viel Wasser in Anspruch genommen wird u. dass die Bäder dann von arbeitscheuen Wärtern nicht immer für jeden Badenden aufs Neue gefüllt werden. Auch kann man in grössern Einzelbassins, wenn Handhaben zum Halten fehlen, leicht ertrinken; ein solcher Unglücksfall begegnete zu Aachen einer jungen Dame.

Der Badebehälter hat zuweilen eine eigene Vorrichtung zum Sitzen (beschwertes Sitzbrettchen, Holz- oder Binsenstuhl oder Holzbank, Holz- oder Steintreppe); soll das Wasser vor Abkühlung oder Verlust an Gasen geschützt werden, so muss er mit einem Deckel versehen sein, der für den Hals des Badenden einen Ausschnitt hat. Wannen, worin gasige Bäder genommen werden, haben auch wohl noch einen sich um den Hals des Badenden anschliessenden Mantel oder Wulst, um die neben dem Kopfe des Badenden freibleibende Oeffnung im Deckel zu schliessen. Zuweilen ist es passend gefunden worden, auf den Holzdeckel ein brennendes Licht zu stellen, so lange die Wanne benutzt wird, damit man am Erlöschen derselben den zu hohen Stand der Gasschicht erkennen könne. Solche Wannen dürfen auch nicht ganz in den Boden eingelassen sein, damit der Kopf des Badenden nicht in der Gasschicht sei, welche sich am Boden des Lokales anhäufen könnte, wenn sie nicht gehörigen Abzug hätte*).

Wie auch der Badebehälter gestaltet ist, so muss doch immer darauf gesehen werden, dass die Wände desselben glatt seien u. keine unnöthigen Einbiegungen haben; deshalb ist es auch nicht gut, wenn Röhren u. Krahnen im Behälter liegen, die ausserhalb desselben liegen könnten. Wird dem Bade die richtige Temperatur durch Vermischung von kaltem u. warmem Wasser erst im Behälter gegeben, so müssen die zuführenden Röhren, welche mit leicht zu behandelnden Hähnen verschlossen sind, als kalt u. warm bezeichnet sein; auch muss der warme Hahn so eingerichtet sein, dass man ihn, ohne sich zu verbrennen, anfassen kann. Zur gleichförmigen Mischung des kalten u. warmen Wassers ist es gut, wenn das kalte Wasser von oben zufliesst u. das warme von unten einsteigt. Ueberhaupt ist darauf zu sehen, dass solche Wässer, die durch die Luft Einbusse erleiden, von unten auf in der Wanne aufsteigen u. nicht plätschernd hineinfallen.

Die Stelle, die vor der Eintrittsstelle ins Badebassin liegt, wird mit einem Teppich oder Brettchen belegt oder unterirdisch durch Thermalwasser erwärmt, damit die Füsse des aus dem Bade Kommenden nicht kalt werden. Die Zutrittstreppen sind etwas rauh zu machen u. mit Geländer zu versehen.

In die Einzelbäder fliesst das Thermalwasser nicht selten mit passender ursprünglicher Wärme zu, wodurch sie bei gehörigem fortdauerndem Zuflusse eine bestimmte Temperatur behalten; z. B. gibt es zu Baden in Oesterreich Separatbäder, deren Temperaturen zwischen 31°2 u. 34°7 geordnet sind. Sehr oft ist eine Abkühlung des Wassers nothwendig, ehe es zum Baden geeignet ist. Die Abkühlung soll, wenn möglich, so geschehen, dass die Luft keinen oder nur einen sehr beschränkten Zutritt hat; dies ist namentlich bei gasreichen Wässern u. Wässern mit Eisenoxydul oder Schwefelmetall der Fall**). Indem ich mich auf Das beziehe, was in der Hydrochemie (§. 158) über das Abkühlen der Schwefelwässer gesagt

---

*) Ich unterliess es oben, wo von Quellbädern Rede war, zu bemerken, dass in einzelnen Bädern die Kohlensäure, welche hervorströmt, mit Fahnen weggeweht werden muss.

**) Zu Plombières kühlt man das Wasser ab, indem man es durch ein System kleiner Röhren durchleitet, die im Flusswasser liegen. In den Militärbädern von Amélie wird das Schwefelwasser von 63° mit einem Abkühlungswasser von 22° in einer Schlange auf 19° gebracht ohne Verlust an Schwefel.

worden, bemerke ich nur, dass die beste Abkühlung die durch den Contact mit kaltem Wasser ist, wobei das warme Wasser durch Röhren hindurchläuft, welche im kalten Wasser liegen. Sehr häufig bedarf das Badewasser aber einer Erwärmung, die gewöhnlich in offenen Behältern durch untergelegtes Feuer oder durch Zusatz erwärmten gemeinen Wassers, in seltenen Fällen durch heisse Steine, die in die Wanne geworfen werden, geschieht*). Die Erwärmung durch Dampf, der von einem Dampfkessel in den Vorraths-Behälter geführt wird, ist bei gasreichen Wässern oder solchen, die durch die Luft u. die Wärme zersetzt werden, weniger passend, als das Hineinleiten von Dampf in die Badewanne selbst; aber auch diese letztgenannte Methode, die schon des Geräusches wegen, welches der einströmende Dampf macht, unangenehm ist, erscheint weniger gut als das mittelbare Erwärmen der Badeflüssigkeit durch Dampf**). Das Mittel der Erwärmung ist dabei entweder eine mit durchströmendem Dampfe erwärmte Schlangenröhre, welche in die Wanne hineingestellt wird oder, wie es in neuester Zeit an vielen Orten mit kohlensauren Wasserbädern der Fall ist, nach der Methode von Schwarz, der erwärmte Boden der Wanne, wobei die Wanne einen Doppelboden hat, dessen Zwischenraum zunächst erwärmt wird. Zu Schwalbach ist seit vielen Jahren schon folgende Einrichtung getroffen worden, die ich mit den Worten von Genth (Bade-Anstalt zu Schwalbach) beschreiben will, jedoch mit Weglassung der Beziehungen auf die vom Verf. gegebene Zeichnung. Die Hauptdampfröhren stehen in Verbindung mit bleiernen, einzölligen Seitenröhren, welche dicht vor der Wanne mit einem Messinghahn verschliessbar sind. „Ein Haupthahn, der in der Leitung der beiden Hauptdampfröhren sogleich bei deren Austreten aus den Kesseln sitzt, macht es möglich, dass der Dampf mit Einemmale nach sämmtlichen Wannen geleitet, und ebenso mit Einemmale von denselben getrennt werden kann. Der so nach den Badewannen geleitete, stark erhitzte Dampf strömt nicht, wie dies bei anderen Bade-Anstalten der Fall ist, in das Badewasser frei aus, sondern in eine unter dem Boden jeder Badewanne befindliche, die ganze Grösse desselben einnehmende Dampfkammer. Jede Wanne hat nämlich einen doppelten Boden, deren oberer von Metall (Kupfer), als gutem Wärmeleiter, gefertigt, und deren unterer mit Holz, als schlechtem Wärmeleiter, unterlegt ist. Zwischen beide Böden strömt der erhitzte Dampf, erwärmt den oberen Kupferboden und durch dessen Vermittelung das gleichzeitig einströmende Mineralwasser."

---

*) Jacobus de partibus (in Avicennam) spricht vom Erwärmen durch erhitzte Körper, die in einen Hohlraum, der sich unter der Wanne befand, gebracht wurden. „Balneum fit etiam quandoque in cuva duplicis fundi cum lapidibus candentibus, vel lateribus vel quarellis ignitis inter duos tinae fundos reclusis, vel cum ferro ignito in vasculo aliquo occultato."

Man hatte bei den alten Römern eigene Gefässe, die man in die Bäder eingesetzt haben soll, um sie zu erwärmen. Namentlich wird vom miliarium oder milliarium (θερμαντὴρ) geredet; es war ein hohes u. enges Gefäss, einem Meilenstein ähnlich geformt (Pallad. V, 8), auch ahenum caldarium (Vitr. V, 10) genannt. Pall. I, 40: „Miliarium plumbeum, cui aerea patina subest, inter soliorum spatia forinsecus statuamus, fornace subjecta: ad quod fistula frigidaria dirigatur, et ab hoc ad solium similis magnitudinis fistula procedat, quae tantum calidae ducat interius, quantum fistula illi frigidi liquoris intulerit." Es scheint mir vielmehr, dass das Miliarium zwischen den Badewannen über dem Ofen seine bleibende Stellung hatte. Man will davon ein kleines gleichnamiges, ehernes oder silbernes Gefäss unterscheiden, welches im Griechischen ἰπνολέβης hiess u. zur Erwärmung von Privatbädern bestimmt gewesen sein soll; abgebildet im Mus. Borbon. III, 63, erwähnt von Seneca (Q. N. III, 24 u. IV, 9) u. Ulpian (Dig. 34, 2, 19). Jener sagt: „Facere solemus dracones et miliaria et complures formas, in quibus aere tenui fistulas struimus per declive circumdatas; ut saepe eundem ignem ambiens aqua per tantum fluat spatii, quantum efficiendo calori sat est: frigida itaque intrat, effluit calida." Aus dieser Stelle scheint mir nun hervorzugehen, dass die drachenförmigen oder sonstwie gestalteten Gefässe zum Theil aus Röhren gearbeitet waren, in denen das Badewasser durch das um sie spielende Feuer erwärmt wurde.

**) Vgl. in Bezug auf die kohlensauren Wässer Hydro-Chemie §. 240.

.... Die Wände der Wanne bestehen aus dickem Zinkblech, der Boden aus verzinntem Kupferblech. Unter diesem Kupferboden sind breite Eisenstangen in der ganzen Länge der Wanne parallel angelöthet etc.*).... „In dem Badhaus ist die Einrichtung getroffen, dass alle Bäder stets zu derselben Zeit bereitet werden. Soll dies geschehen, so öffnet**) der Maschinist den Hauptdampfhahn und lässt den Dampf in die Leitung des entsprechenden Theils des Hauses strömen. Der Badewärter öffnet sodann die Wasser- u. Dampfleitungshähne der zu gebrauchenden Wannen zu gleicher Zeit. Der heisse Dampf strömt in die Dampfkammer, erhitzt den Kupferboden u. so das Badewasser, schlägt sich in der Dampfkammer theilweis nieder, zum andern Theil entweicht er langsam durch eine 3/4 Zoll weite Röhre, welche in einem Gefässe mit Wasser endet. Sind die erforderlichen Bäder alle bereitet, so wird der Hauptdampfhahn geschlossen, so dass die Leitung zwischen Dampfkesseln u. Bädern unterbrochen ist, u. der Maschinist benutzt die nun zum Baden benutzte Zeit zur Bereitung frischen Dampfs für die nächste Badestunde***). Auf dem Boden jeder Wanne steht ein 2 Zoll hoher, mit Blei beschwerter Holzschemel, auf dem der Badende sitzt. Derselbe ist nöthig, weil der Metallboden beim Einsteigen in der Regel noch unangenehm warm ist.“ In Betreff der Vorzüge dieser Erwärmungs-Methode, die ich in der Hydro-Chemie schon besprochen habe, erinnere ich nur daran, dass in dieser Weise erwärmte Wässer viel Kohlensäure behalten u. nicht durch ausgeschiedenes Eisenoxyd trübe werden. In Bezug auf die zur Erwärmung mit Dampf erforderliche Zeit ist zu erwähnen, dass 14—15 (nassauische?) K.F. Wasser, also wohl 350 Liter, zur Zeit, dass nur wenige Bäder bereitet werden, in 4—5 Minuten (bei gleichzeitiger Bereitung aller aber in 12 bis 15 Minuten) auf 32°5 C. gebracht werden können. (Nach *Cartellieri reichen 2—3 Minuten aus, dem Bade den gehörigen Wärmegrad zu ertheilen.) Der einzige kleine Uebelstand bei dieser Erwärmungs-Methode ist, dass die Temperatur des Wassers, nachdem der Dampf bereits abgeschlossen ist, zuweilen noch um einen halben bis ganzen Grad steigt. Der geübte Wärter kann demselben jedoch dadurch leicht abhelfen, dass er — je nach der Zahl der zugleich bereiteten Bäder u. dem Grade der Compression des Dampfs — den letzteren 1/2 bis 1 Grad unter der verlangten Temperatur abschliesst. Bis der Badende entkleidet ist, hat sich die Temperatur des Bades in der Regel festgestellt.

Ich komme wieder auf die Erwärmung der Einzelbäder zurück. Man hat sich vielfach bemüht, Apparate, die zur Erwärmung des Wassers dienen, mit den Wannen zu verbinden. Die von Bègue ausgeführte Vorrichtung fand vielen Beifall; sie beruht auf der successiven Erwärmung des aus einem Vorrathsbehälter tretenden Wassers zwischen Doppelwänden eines mit einer Lampe erwärmten Hohlraumes. Vgl. Annal. d'hydrol. I, 294. Unter den Abbildungen der Apparate der Fabrik Bouillon et Müller zu Paris sehe ich mehrere Chaudières portatives pour Bains u. Chauffe-Bains abgebildet. Jene sind verschiedener Art; die praktischsten sind wohl diejenigen, wobei der Luftzug das Feuer, das unter dem Wassergefässe liegt, dieses mantelförmig umgibt. Die Chauffe-Bains sind öfenartige Vorrichtungen, die neben der Badewanne oder in einem tiefern Stockwerke stehend, durch Röhren mit der Badewanne verbunden sind.

Bisher sprachen wir von Apparaten zum Baden des ganzen Körpers, was nicht wörtlich zu nehmen ist, da der Kopf doch ganz oder grösstentheils vom Baden ausgeschlossen ist, das momentane Untertauchen desselben abgerechnet. Die künstliche Vorrichtung, die kürzlich angegeben wurde, um auch mit dem Kopfe unter Wasser bleiben zu können, bestehend aus einer Nasenklemme u. einem Doppelrohr zum Aus- u. Einathmen, wird gewiss nur von Wenigen gebraucht werden.

Wir haben noch über die Apparate zu sprechen, welche die Theilnahme der Vagina am allgemeinen Bade bezwecken. Um den Eintritt der Badeflüssigkeit in die Vagina zu befördern, haben nämlich manche Balneologen das Offenhalten letzterer durch ein Badespeculum, auch Kolpoluter genannt, empfohlen. Mehrere

---

*) Eine solche Zinkwanne kostete 106 Gulden.

**) Dieses Oeffnen des Hauptdampfhahns muss ganz allmälig u. langsam geschehen, da sonst der stark comprimirte Dampf die Röhren leicht zerdrückt.

***) Bei dieser Einrichtung ist es nöthig, dass bestimmte Badestunden eingeführt wurden, deren jede 5/4 Stunden Zeit einnimmt; 1 Stunde war zu wenig.

Arten dieses Instrumentes sind den gewöhnlichen Scheidespiegeln sehr ähnlich; so ist z. B. das von Raciborsky angegebene Instrument ein nach der Beckenaxe gekrümmtes u. nach unten zu bis auf eine erbsengrosse Oeffnung geschlossenes Speculum mit durchbohrten Wänden; das von Späth beschriebene ist ein Mutterspiegel mit überall angebrachten grossen Fenstern; das von Cramoisy ist ein oben rund geschlossenes Speculum von Porzellan oder Metall; der Apparat von Schott eine gefensterte, nach der Beckenaxe gebogene, oben offene Canule von $1^1/_2$ Cent. Dicke u. 10 Cent. Länge mit einer kleinen Handhabe an einer muschel- oder trichterförmigen Oeffnung. Die von Dufresne-Chassaigne angewendete Vorrichtung besteht aus einer konischen Spirale, die mit einer dünnen Lage Gummi elasticum bedeckt ist u. sich nach allen Richtungen zusammenfaltet. Aehnlich soll der von Sack erfundene Apparat sein. Bernhardi gab einen Scheiden-Drahtspiegel an, der dem Wasser einen viel freiern Zutritt zu allen Theilen der Scheide gestattet als alle vorher genannten Specula; die parallel laufenden Drähte enden oben in einen massiven Knopf. *Spengler verbesserte dieses Instrument. Er befestigte es zunächst auf eine abgerundete, in der Mitte verschmälerte Zinkplatte, die gegen die Seiten sich erbreitert u. mit Oesen versehen ist, wodurch Bänder gezogen werden können, welche das Instrument in der Scheide zurückhalten. Das obere massive Ende des Speculums ist schief abgeschnitten, so dass die obere Wand kürzer als die untere ist. Das Einklemmen der Scheidentheile kann durch das Verbinden der einzelnen Drähte, deren 6—8 sein mögen, mit einem queer verlaufenden Drahtringe geschehen; bei dieser Construction ist es wohl unnöthig, das Speculum mit einem geknöpften Obturator einzuführen. Der Vaginal-Extensor nach Alefeld (beschrieben im Baln. Arch. II) ist eine aus Draht geformte Sperre, bestehend aus zwei parallel laufenden, vorn in eine Abrundung zusammenfliessenden, fast wie ein U geformten Drähten. Scanzoni gebraucht eine Guttapercha-Röhre mit seitlichen Oeffnungen u. Handhabe. Es gibt noch andere derartige Instrumente, z. B. ein von *Dauvergne angegebenes; die angeführten mögen genügen. Ich glaube, dass man nur in seltenen Fällen solcher immer unbequemen Instrumente bedarf u. dass, wo man Wirkungen vom Contact der Badeflüssigkeit mit der Vaginal-Auskleidung erwartet, dieser Contact wohl meist in bequemerer u. weniger reizender Weise durch Hülfe des Irrigateurs von Maisonneuve erreicht werden kann, wovon unten bei den Douche-Vorrichtungen Rede sein wird.

Zu Lokalbädern dienen eigene Apparate. Die für die ganze untere Körperhälfte bestimmten können so ziemlich den Wannen zum Ganzbade gleichen, nur dass sie weniger hoch sind. Die gewöhnliche Form der Sitzwannen ist bekannt; sie sind aus Holz, Zink, Porzellan u. s. w. verfertigt. Um einzelne Gliedmassen oder Theile derselben zu baden, bedarf man eigener Gefässe aus Blech, Kautschouk etc.*) Bereits im J. 1841 gab Ch. Mayor die Idee an, Gefässe aus Holz, Glas, Metall oder anderm Stoff, die nach dem zu badenden Gliede geformt sein sollten u. mit Blasen oder Kautschoukstreifen sich an die Glieder anschliessen, herzustellen u. hob als Vorzüge solcher Lokalbäder hervor: die Lokalisirung des Bades, das Sparen an Badeflüssigkeit, die Möglichkeit, diese durch Ablassen oder Zugiessen zu wechseln u. sie lange Zeit in Berührung mit dem Körper zu lassen, das weniger leichte Erkalten des Mediums im Vergleich mit Kataplasmen, u. selbst die Möglichkeit, badend Körperbewegung machen zu können. (*M. Mayor La Chir. simplifiée, I, 1841.) Als Langenbeck das permanente warme Bad zu chirurgischen Zwecken anzuwenden anfing, machte sich Fock durch die Construction dazu geeigneter Apparate verdient: „Die für die oberen Extremitäten construirten Zinkwannen sind von länglicher Form, der Länge des aufzunehmenden Gliedes angepasst. Sie werden neben dem Bette aufgestellt oder in einen Ausschnitt der Matratze dergestalt eingesenkt, dass die Extremität bei bequemer Rückenlage des Kranken im Bette in der Wanne ruhen kann. Die für den Unterschenkel construirte Zinkwanne bildet ein Dreieck, dessen Basis nach oben sieht, dessen Spitze mittelst eines Charniers auf einem Brett beweglich befestigt ist. Mittelst eines am oberen Rande der Wanne befestigten Holzgestells, welches in Vertiefungen der Brettunterlage eingreift, kann die Wanne

*) Dahin gehört auch wohl das Bad aus undurchdringlicher Leinwand, von Bremon (1823) angegeben, wie auch Baud's Baignoires amnios, Hüllen für Wasser- oder Dampf-Bäder.

in jedem beliebigen Winkel geneigt werden. Der ganze Apparat bildet ein Planum inclinatum, so dass der im Winkel von etwa 120° flectirte Unterschenkel in der Wanne schwebt, während der flectirte Oberschenkel auf dem zur Stütze der Wanne dienenden, mit Polstern belegten Holzgestell ruht. Im oberen Rande des Deckels, welcher die Wanne genau verschliesst, befindet sich ein Ausschnitt zur Aufnahme der Extremität. Dieser wird äusserlich von einer Manschette aus vulcanisirtem Caoutchouk umgeben, welche um den aus der Wanne hervorsehenden Extremitätentheil geschlagen wird, so dass die Verdunstung u. Abkühlung des Wasserbades verhindert wird. In der Wanne sind drei Querfinger breite Gurte aufgehängt, um die Extremität im Bade überall gleichmässig zu stützen u. bei vorhandener Fractur Dislocation der Fragmente zu verhindern. Zwei oder mehrere im Boden der Wanne seitlich über Haken befestigte u. kreuzweis über die Extremität ausgespannte Gurte verhindern, dass dieselbe, vom Wasser zu sehr gehoben, aus dem Bade hervorragte. Am Boden der Wanne befindet sich das kurze mit einem Hahn verschliessbare Abzugsrohr, an welches ein langes Caoutchoukrohr angesetzt werden kann, um das Wasser abzulassen. In dem Zinkdeckel, welcher die Wanne verschliesst, sind zwei durch Schieber verschliessbare Oeffnungen angebracht. Die eine derselben dient zur Aufnahme des Thermometers, die andere zur Aufnahme eines Trichters, um frisches Wasser zugiessen zu können." (Deutsche Klinik, 1855.) Zeis fand die von Fock angegebene Construction im Allgemeinen bewährt, empfahl aber einige Veränderungen anzubringen. Das Wännchen fürs Armbad soll nicht gerad aufsteigende Wände haben, sondern die Wand an dem einen schmalen Ende schief aufsteigen, so dass der Kranke im Liegen den Arm ohne Belästigung im Wasser lassen könne. Die Länge ist oben 60 Centim., am Boden 46, die Breite 19, die Höhe der aufsteigenden Wand 12; der Deckel 44 Cent. Der Wasserkasten für das permanente Fussbad hat folgende Maasse: Länge 59 C., Länge der einen absteigenden Fläche 46, Länge der andern Fläche 36, Länge des Deckels 40, Breite für Ein Bein 18, für beide Beine 27 Centimeter. Da die Manschetten von auf heissem Wege bereitetem, oder durch u. durch vulkanisirtem Kautschouk durch warmes Wasser bald schlaff werden, so ist es besser, dass man sie aus braunem Kautschouk, welcher nur oberflächlich oder auf nassem Wege vulkanisirt wird, anfertige. (*Zeis Permanente Localbäder, 1860.) In frühern Zeiten waren zu Augenbädern eigene Wännchen in Gebrauch; sie sind entbehrlich.

Die Lokalbadewannen sind zuweilen so eingerichtet, dass das Wasser beständig oder zeitweise zu- u. abfliesst. Die Sitzbäder, welche Dauvergne angibt, haben einen kesselförmigen Boden mit Ausflussöffnung, einen Zufluss aus einem Fasse, Rücken, Seitenlehne u. Fussbrett. Vgl. S. 29.

Die Einrichtungen, welche dazu dienen, das Badewasser in Bewegung zu setzen oder zu erneuern, sind verschiedenartig. Sie bezwecken zuweilen förmliche Wellen zu erzeugen. Die Neckarbäder zu Kannstatt sind so gestellt, dass bei verschiedenen Graden von Tiefe das Wasser in einem strömenden Falle in dieselben eindringt, so dass die ganze Badewanne in eine sprudelartig schäumende Bewegung geräth. Wellenschlagbäder, durch comprimirte, in die Soole geleitete Luft erzeugt, sind zu Ischl.

Besonders mannigfaltig sind die Apparate zur Führung des bewegten Wassers auf die badenden Körpertheile. Die bewegende Kraft, welche das Wasser in vertikaler Richtung aufwärts oder abwärts oder in horizontaler Richtung treibt, ist entweder die Schwere des Wassers oder irgend eine mechanische Kraft. Wird das Wasser als einfache Uebergiessung auf den Körper geführt, so genügt gewöhnlich ein Fall aus geringer Höhe. Mayor rieth zur Berieselung einer Körperstelle ein aufgehängtes, mit Wasser angefülltes Gefäss zu benutzen, das im Boden mehrere kleine, durch Zäpfchen verschliessbare Oeffnungen hat, wodurch Fäden gehen sollen, in denen das Wasser hinuntertröpfelt. Die einfachste Douche-Vorrichtung*) ist eine Röhre, durch die das Wasser abfliesst; zum continuirlichen Fliessen gehört ein Wasserbehälter, der gewöhnlich künstlich hergestellt ist, der im Baderaume oder ausserhalb desselben befindlich ist u. dessen Grösse sich nach der Menge des abfliessenden Wassers richtet; er muss, wenn der Verbrauch an Wasser gering ist,

---

*) Noch einfacher ist es freilich, wenn man, wie in einzelnen Kaltwasser-Anstalten, einen natürlichen Wasserfall zum Douchen benutzt.

50—100 Liter enthalten; für grössere Douchen, wie die zu Aachen, welche 500—1000 Liter Wasser u. mehr verbrauchen, muss während des Douchens der Zufluss zum Reservoir unterhalten werden. Kann das Haupt-Badereservoir einen gehörigen Druck u. ein Wasser von passender Wärme liefern, so bringt man die Douchen damit in direkte Verbindung, aber so, dass jede einzelne Douche isolirt werden kann. Ist eine solche Isolation nicht thunlich, so verbindet man die Reservoirs durch weite Gänge oder Röhren miteinander, so dass die zu Gebote stehende Wassermenge hinlänglich den Bedarf der Douchen deckt. Nach diesen Prinzipien sind die Douchen zu Bagnères (Thermes), Aix-les-Bains (Princes), Amélie (Thermes militaires) etc. angelegt. Die Temperatur der Douchen muss nämlich eine constante sein, wenn sie nicht willkührlich nach Bedürfniss modificirt werden kann; dies erreicht man aber nur durch isolirte Leitungen oder durch die Anlage eines grossen Wasserreservoirs, worin das Niveau wenig wechselt oder durch Mischungsbehälter, wie sie zu Aachen, Aix-les-Bains, St. Honoré, Néris, Uriage, Vichy etc. sich vorfinden. In solchen Mischungsbehältern wird die richtige Wärme durch Vermischung von Wasser verschiedener Temperatur erhalten; am bequemsten wird dies durch die Stellung der Zuflusshähne erreicht. Der Mischungsbehälter muss eine solche Lage haben, dass er dem Badediener leicht zugänglich ist. Am besten ist es, wenn das für die ganze Douche nothwendige Quantum in ihm vereinigt sein kann. Die Vorrichtung, dass das Douchewasser im Baderaume selbst gemischt u. dann hinaufgepumpt wird, scheint empfehlenswerth.

Wo die Reservoirs nicht durch das natürlich zu fliessende Wasser gespeist werden, muss das Wasser auf die gehörige Höhe befördert werden. Dies geschieht gewöhnlich durch Pumpen, u., wenn der Badebetrieb gross ist, durch Dampfpumpen. Die Höhe, von welcher das Wasser fällt, ist verschieden, 10—45′ u. mehr; 20—30′ ist für starke Douchen hinreichend. Die Fallkraft des herabfallenden Wassers wird sehr durch den Durchmesser der Fallröhre u. die Grösse der Ausflussöffnung modificirt. Wenn wir vom mechanischen Eindrucke des Wassers reden, wollen wir auf diesen Punkt näher eingehen. Das Endstück der Doucheröhre ist nicht selten durch Zwischenstücke von Leder oder Kautschouk mehr oder minder beweglich. Auf dasselbe passen die Endstücke, welche dem Wasserstrahle verschiedene Gestaltung u. Durchmesser verleihen. In Bezug auf den Durchmesser sollten mehrere Endstücke von 1—5 Linien Oeffnungsweite vorhanden sein; in den Kaltwasser-Anstalten pflegen noch viel massivere Douchen zu bestehen*); besonders in ihnen findet man auch die mannigfaltigsten Modifikationen der Gestaltung des Strahles, der bald flächenförmig, bald rund ist u. entweder ungebrochen oder in Form kleiner Strahlen oder gar in Tropfenform herauskömmt. Zum Brechen des Strahles dienen die giesskannenförmige Einrichtung u. die mit Löchern versehene Röhre. Die Richtung des vollen oder gebrochenen Strahles wird grossentheils durch die Lage der Theile gegeben, welche von der Douche getroffen werden sollen. Für die Seitentheile wird die horizontale Projektion gewählt; so beim gewöhnlichen Staubbade, bei welchem dünne Röhren den stehenden Körper zirkelförmig umgeben u. ihn aus seinen Löchern allseitig bespritzen. Für Mastdarm u. Uterus wird nicht selten die aufsteigende Volldouche oder gewöhnlicher die aufsteigende Brause gewählt u. dann meistens in Sitzwannen gegeben, die mit solchen aufsteigenden Douchen versehen sind**).

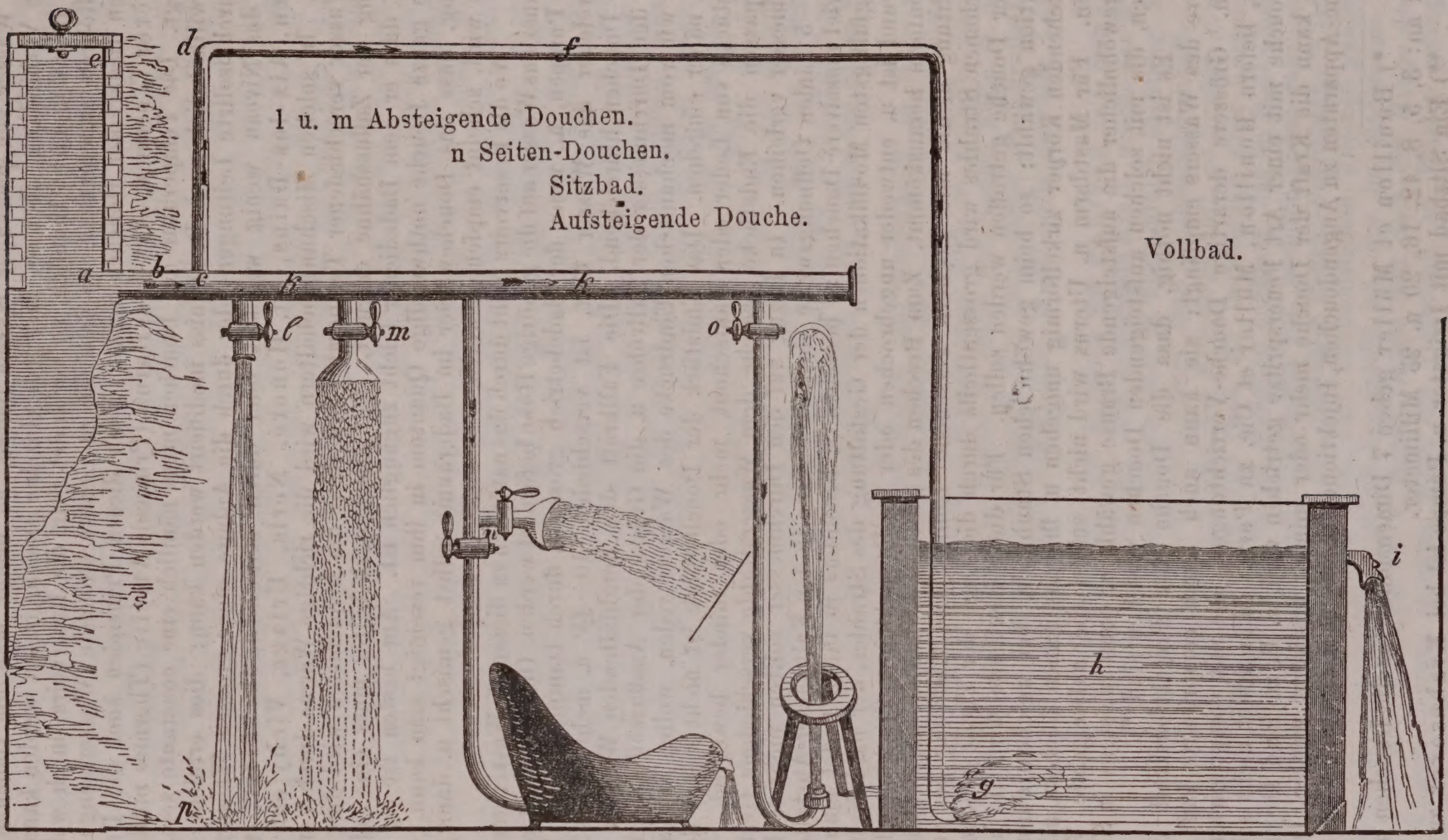
Es ist nicht nöthig, dass die Douche ihre Projektionskraft durch die Schwere des Wassers empfängt; sie kann auch durch comprimirte Luft getrieben werden. Grössere derartige Douche-Vorrichtungen, die mit comprimirter Luft arbeiten, liefern Bouillon, Müller et Cie. zu Paris. Man findet nicht selten, dass die Douche mit einer Art Feuerspritze getrieben wird, z. B. zu Bad Oeynhausen. Dabei kann die Kraft der Douche mehr oder minder bestimmt werden. Die kleinen Douche-Apparaten zu Augendouchen, Injektionen in Vagina u. Mastdarm***) sind nicht

---

*) Bouillon et Müller geben 7 Dimensionen für die Douchen mit vollem Strahl an: 3, 5, 8, 12, 16, 20 u. 25 Millimeter.

**) Ein Sitzbad mit Irrigator u. Pumpe ist bei Krahnsover zu Hamburg für 40 Frcs. zu haben.

***) Als Curiosum erlaube ich mir noch die zur Application von Klystieren empfohlenen wasserdichten Hosen anzuführen. Vgl. Schmidt's Jahrb. XLIV,




**System der Wasserführung zu Homburg.**

selten in ähnlicher Weise eingerichtet, gewöhnlich nach Art einer Pumpe mit oder ohne Luftcompression, abgesehen von den einfachen Spritzen, die durch direkten Druck ohne Hülfe eines Hebels in Bewegung gesetzt werden. Die mannigfaltig construirten Irrigatoren der Vagina, worunter der aus Gummi, zur continuirlichen Berieselung der innern Scheide bestimmte von Maisonneuve Anerkennung verdient, ferner die bekannten Irrigateurs von Eguisier, C. Mayer's vielfach verbreiteter Injektions-Apparat, die von Scanzoni (Krankh. der weibl. Sexualorg. 3. Aufl. 49) beschriebene einfache Vorrichtung (durchbohrte bleierne Halbkugel, die in ein Gefäss mit Flüssigkeit versenkt wird, u. die mit einem elastischen Rohre versehen ist, durch welches die Flüssigkeit zu fliessen beginnt, wenn sie mit einer Spritze angezogen wird) brauche ich hier kaum zu erwähnen. Nur bemerke ich, das mit dem genannten Irrigator von Maisonneuve ein Bespülen der Vaginalhöhle möglich wird, ohne dass die Kleider oder die Unterlagen der Patienten nass werden; er hat nämlich einen Cylinder von 15 Mill. Durchmesser, dessen Umfang durch eine aufblasbare Umhüllung bis 7 Cent. erweitert werden kann, so dass er die Scheide zustopft; dieser Cylinder ist von zwei Kautschoukröhren durchbohrt, wovon eine das Wasser aus einem höher gestellten Gefässe zuführt, die andere es in ein untergestelltes Geschirr ableitet.

An einzelnen Thermalorten ist es üblich, dass Frauen sich über einen warmen Wasserstrahl so setzen, dass er die Genitalien bespült oder in die Vagina eindringt; z. B. zu Plombières. Zu Ems nennt man diese Vorrichtung Bubenquelle; sie besteht dort aus einem ca. 31° warmen, 2—3′ hoch springenden, 5‴ dicken Strahle, der seine Steigkraft von einem etwas höher gelegenen, benachbarten Quellbassin empfängt. Vgl. die Abbildung auf Tafel I. Aehnliche Vorrichtungen hat man auch hie u. da zu Mastdarmdouchen.

Die allgemeinen Douchen werden nach Ort u. Umständen kalt oder warm oder in rascher Abwechslung von Kalt u. Warm gegeben; wie Letzteres zu Aix en Savoie geschieht.

Die zu douchende Person befindet sich meistens in einem grössern Badebehälter, stehend, liegend, sitzend. An wenigen Orten ist es, wie zu Bourbonne, gebräuchlich, dass die gedouschte Person auf einem Bette liegt. In den Kaltwasser-Anstalten pflegt man auf einem wasserdurchlassenden Holzboden zu stehen.

Wohl an den wenigsten Bade-Orten geht, wie zu Aachen u. Burtscheid, Derjenige, welcher den Strahl der Douche leitet, mit dem zu Douchenden ins Bad. In vielen Bädern, wo die Douche in einer einfachen Uebergiessung besteht, hat der Badende nur an einer Schnur zu ziehen, um die Schleuse des Uebergiessungs-Apparates zu öffnen. Zur Regendouche von kurzer Dauer kann auch die Gartenspritze oder eine ähnliche sehr handbare Vorrichtung, wie sie auf den diesem Buche angehängten Abbildungen dargestellt ist, benutzt werden.

Allgemeine Wasserstaubbäder, Hydrofère-Bäder. Apparate, um Regenbäder herzustellen, sind seit langer Zeit bekannt; namentlich war der Schneider'sche Apparat früher häufig im Gebrauch. Es ist auch nichts Neues, dass man in dem Wasser solcher Apparate Arzneistoffe auflöst. Für ein solches Bad oder vielmehr eine solche Uebergiessung ist lange nicht so viel Wasser nothwendig, als für ein Wannenbad; was namentlich von Wichtigkeit in dem Falle ist, dass man das Wasser zu erwärmen hat, dass man ein natürlich mineralisirtes Wasser oder eine künstliche Auflösung von Mineralstoffen oder irgend eine andere medicamentöse Mischung benutzen will. Es ist offenbar, dass man derartige Bäder unter gewissen Umständen viel leichter benutzen kann als gewöhnliche Bäder ähnlicher Natur, da man, im Vergleich mit diesen, weniger Mühe u. Kosten zum Erwärmen hat, die Quantität des Medicamentes eine viel geringere ist u. von natürlichen Mineralwässern für derartige Bäder ausreichende Quantitäten leicht bezogen werden können, also eine Reise zum Badeorte erspart werden kann. Aehnliche Vortheile bieten die vor wenigen Jahren durch Mathieu (de la Drôme) aufgekommenen Bains à l'Hydrofère. Dieser allbekannte Wetterprophet nahm sich einen starken pariser Regen zum Muster, der in einer Stunde einen Quadratmeter Platz mit 12—14 Litres Wasser übergiesst, was für den von einem Sitzenden eingenommenen Raum 3—4 Litres ausmachen würde. Doch glaubte er den natürlichen Vorgang durch einen Apparat vervollkommnen zu können. Dieser Apparat besteht aus drei Theilen. Der erste Theil

ist ein allseitig umschlossener Kasten, worin der Badende sitzt, wobei der Kopf aus dem Bade hervorragt. Jener steht auf einem durchlöcherten Boden, durch welchen das verbrauchte Wasser abfliesst. Der zweite Theil ist eine mit einem Schwungrade versehene Luftpumpe, die während der Badezeit durch einen Arbeiter in Bewegung gehalten wird u. für mehrere Kasten ausreichen würde. Der dritte, die beiden andern verbindende Theil (vgl. die Steindrucktafel) empfängt einerseits von der Pumpe aus einen Luftstrom*) u. mündet im Kasten in Kniehöhe mit einer Röhre, die sowohl die zu zerstäubende Flüssigkeit als die damit gleichzeitig ausströmende Luft aussendet. In der Zeichnung ist A der Wasserbehälter, der durch die Röhre F abfliesst u. dessen Inhalt durch den Luftstrom, welcher durch E geht, projicirt wird. A ist umgeben vom Gefässe B, welches mit Wasser von solcher Temperatur versehen wird, dass sie zur Erwärmung des Badewassers genügt. Beide Gefässe haben Zugiess-Oeffnungen u. Abflusshähne. Der mit diesem Apparate erzeugte Strahl besteht aus äusserst feinen Tröpfchen, die sich im Kasten überall verbreiten u. den ganzen Körper des Badenden bedecken. Die gleichmässige Verbreitung des Wasserstaubes über den Körper lässt sich nachweisen, wenn man dem Badewasser Amylum zugesetzt hat.

Der Versuch zeigte, dass man hinlänglich genau die Temperatur des Bades, etwa von 28—40° einrichten kann. Der Verbrauch an Wasser übersteigt nicht 4 Liter; man kann nach Belieben etwa 2½ oder 3½ Liter verbrauchen. Das Wasser wird, wenn es mineralisirt ist, bei dieser Zerstäubungs-Methode in vielen Fällen nicht oder nur höchst unbedeutend in seiner Mischung verändert, namentlich gilt dies für Schwefel- u. Eisenwässer; die Zeit, in welcher das Wasser den Weg vom Apparate bis zum Körper zurücklegt, ist zu kurz zu einer wesentlichen Veränderung, vielleicht oft noch kein Zwölftel einer Secunde, welche Zeitdauer Mathieu ausrechnete. Dass bei dieser feinen Zertheilung die Gase sich theilweise aus dem Wasser entbinden, ist sicher; aber es dürfte dieses Freiwerden der Gase eher von Vortheil als von Nachtheil für die Badewirkung sein, da Gase leicht von der Haut aus resorbirt werden.

Den vorzüglichsten Gebrauch finden die Zerstäubungs-Apparate zum Zwecke der Inhalation. Das Wasser soll mit deren Hülfe zu Staub oder, wo möglich, zu Nebel**) verwandelt werden, der sich in der Luft schwebend erhält u. also eingeathmet werden kann. Obwohl derartige Apparate erst seit wenigen Jahren in Gebrauch sind, so hat man doch schon eine Menge Abarten derselben. Sie unterscheiden sich namentlich durch das Mittel, welches die Zerstäubung bewirkt.

An einigen Apparaten ist eine direkt auf das Wasser wirkende Druck-Kraft; es sind dies die Zerstäubungsspritzen. Die kleine Luer'sche Spritze, welche dazu bestimmt ist, einen Wasser-Nebel in den Mund oder gar unmittelbar in den Larynx zu senden, hat eine kleine Oeffnung, wodurch das durchgehende Wasserstrählchen zu einem merkwürdig feinen Nebel kleiner Tröpfchen umgestaltet wird. Aehnlich ist die grössere Spritze von Luer eingerichtet. Die Zerstäubung des aus einer capillaren Oeffnung hervortretenden Strahles ist, wie ich mich bei einer Anwesenheit in Paris überzeugte, eine sehr vollkommene; der Nebel wird 5—6′ weit fortgetrieben, die Manipulation ist eine leichte. Für 6 Minuten kommt man mit 50 Gr. Wasser aus. Der Stempel wird durch eine Schraube vorwärts getrieben***). In letzter Zeit hat derselbe Instrumentenmacher eine Combination von 4 Spritzen erfunden, die durch eine Kurbel in Gang gesetzt werden u. einerseits durch einen Schlauch das Wasser anziehen, andererseits durch 6 lange, aus einer flexibeln Metallmischung gefertigte Röhren eine solche Menge von Nebel hervorströmen lassen, dass ein ganzes Zimmer damit angefüllt werden kann. Vgl. die Tafel. (Preis 300 Frcs.)

Anderer Art sind die Collisions-Zerstäubungs-Apparate. Wie man an natürlichen Wasserfällen beobachten kann, kann durch das Auffallen des Wassers

---

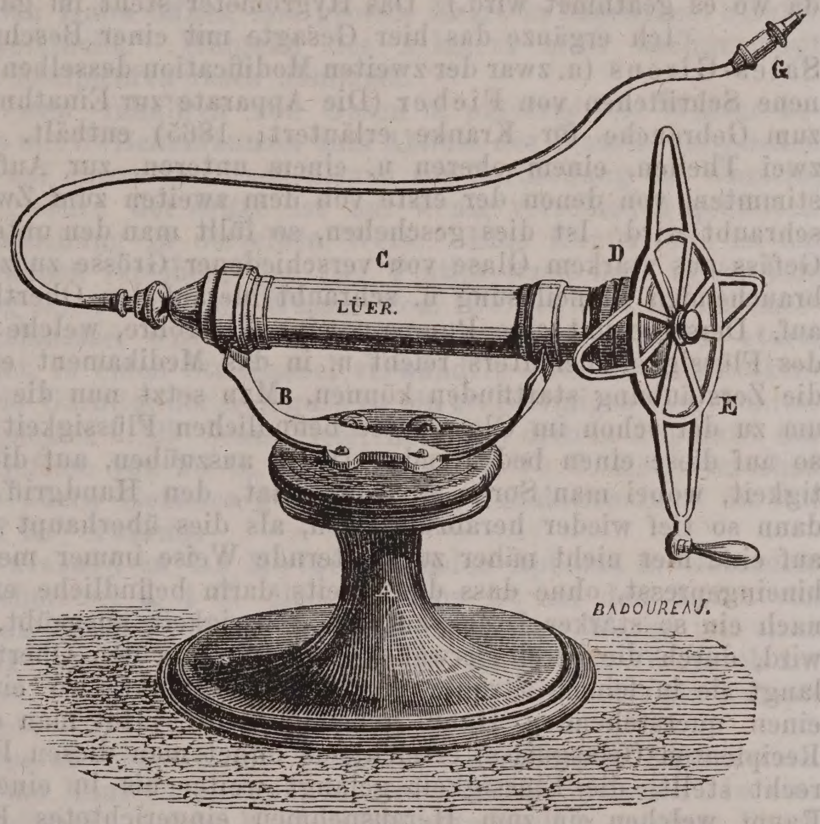
*) Ein doppelter Blasebalg würde wohl denselben Dienst thun.

**) Die Theilbarkeit des Wassers ist so gross, dass der Durchmesser der Nebelbläschen, wie sie in der Natur erzeugt werden, $^1/_{3000}$ eines Milliontel einer Linie betragen kann.

***) Sieh den Holzschnitt auf S. 33.

eine äusserst feine Zertheilung desselben erreicht werden*). Man sieht dies auch an den Träufelwerken der Salinen, wenn vom Winde viele kleine Tropfen fortgeführt werden.

Wohl nirgendwo sind bei einem Wasserzerstäubungs-Apparate kolossalere Verhältnisse zu Grunde gelegt worden, als bei dem Dunstbade zu Oeynhausen, welches ein Gebäude von 15,6 Meter Breite umschliesst. Das Mittelstück dieses Gebäudes ist ein kreisförmiger Raum von gleicher Ausdehnung, dessen freie Mitte 8,2 M. Durchmesser hat u. dessen äusserer Theil zunächst von 12 kreisförmig gelagerten Ankleidezimmern, u. weiter nach aussen von einem zu diesen führenden Corridor eingenommen wird. Ueber den Parterrezellen sind im ersten Stockwerk wieder ähnliche Zellen gelegen, die, wie die untern, sich zum Mittelraume, worin die Zerstäubung vor sich geht, öffnen. Der Mittelraum ist eine Kuppel von über 12 M. innerer Höhe. In ihr erhebt sich eine Röhre, die einen mächtigen Wasserstrom 8,8 M. über den Fussboden hinaufführt. Das Wasser verbreitet sich in dieser Höhe über eine mehr als 1,2 Meter im Durchmesser haltende Platte, von welcher es 4,7 M. hoch hinabfällt, um hier auf eine 2,8 M. breite geneigte Fläche zu kommen, von welcher es allseitig auf den Boden abfliesst. Der unter einem betäubenden Geräusche niederfallende Wasserfall zerstäubt zum Theile so stark, dass der ganze Raum mit feinen Wassertröpfchen u. mit Dunst, den das etwa 30° warme Wasser aussendet, erfüllt ist. Die Wassermasse, welche der Springbrunnen in der Minute gibt, ist mir nicht bekannt. Im frühern provisorischen Dunstbade betrug sie 52—60 K.F. in der Minute, jetzt ist sie wohl eben gross. Nachdem man sich in diesem auch etwa 30° warmen Dampfraume, mit einem Bademantel bekleidet, ½ bis 3 Stunden aufgehalten hat, pflegt man mit einem kalten Bade oder einer Abreibung sich zu erfrischen.



Zerstäubungs-Apparat von Luer. Vgl. S. 32.

Von einer solchen Zerstäubung durch einen Wasserfall bis zu den künstlichen Zerstäubungs-Apparaten ist ein weiter Weg; erst vor wenigen Jahren gelang es Sales-Girons, dem Arzte zu Pierrefonds, eine gehörig feine Zertheilung des Wassers durch einen Apparat zu erreichen, der unter den Händen des Erfinders u. Anderer bald mannigfaltig abgeändert wurde.

Zu Pierrefonds**) sind 3 Apparate auf Eisendraht-Tischen aufgestellt, ein kleinerer, einfacher u. zwei mit je 6 Disken, jeder etwa einen Cent. breit, auf welche

*) Bei dieser vielfachen Zertheilung des Wassers findet gewiss häufig eine starke Elektrizitäts-Entwicklung statt. Tralles fand die —E beim Reichenbacher Wasserfalle im Haslithale so stark, dass das Elektrometer schon auf 12 Schritt Entfernung afficirt wurde. Bei Gewitterregen u. zuweilen, oder wohl immer, beim Douchen muss eine ähnliche Vertheilung des elektrischen Fluidums eintreten.

**) Der neue Inhalationssaal von Pierrefonds hat 31,5 Qu.M. Fläche, 3,5 M. Höhe. In der Mitte stehen die durch Holzverschläge geschützten Apparate. Etwa 20 Kranke finden im Saale gleichzeitig Platz. Zwei Vorzimmer sind zum Ankleiden bestimmt.

eben so viele Wasserstrählchen in verschiedenen Winkeln anprallen. Das Wasser, welches zerstäuben soll, ist in einem Fasse enthalten von etwa 125 Liter Inhalt, in welches eine Zinkröhre hineinreicht, die mit einer Zug- u. Druckpumpe von 4—5 Atmosphären Kraft in Verbindung steht. Diese Pumpe, deren Hebel von einem kräftigen Manne in Bewegung gesetzt wird, bringt das Wasser in eine, 3 bis 4 mal über einen Wärmkessel verlaufende Röhre, worin es auf 23—24° erwärmt wird u. gibt die Kraft, wodurch das Wasser auf die Disken anprallt. (Nach anderer Nachricht wird das 31°5 warme Quellwasser auf 45—50° erwärmt u. kommt als Pulver von 30—31° heraus, verliert aber schnell von seiner Wärme, so dass es nur etwa 17° haben soll, da wo es geathmet wird.) Das Hygrometer steht im ganzen Zimmer auf 100°.

Ich ergänze das hier Gesagte mit einer Beschreibung des Apparates von Sales-Girons (u. zwar der zweiten Modification desselben), welche das eben erschienene Schriftchen von Fieber (Die Apparate zur Einathmung flüssiger Medikamente, zum Gebrauche für Kranke erläutert; 1865) enthält. „Der Apparat besteht aus zwei Theilen, einem oberen u. einem unteren, zur Aufnahme der Flüssigkeit bestimmten, von denen der erste von dem zweiten zum Zwecke des Gebrauches abgeschraubt wird. Ist dies geschehen, so füllt man den unteren Theil, ein cylindrisches Gefäss aus starkem Glase von verschiedener Grösse zu zwei Dritteln mit der zu gebrauchenden Arzneilösung u. schraubt hierauf den Obertheil des Pulverisateurs fest auf. Derselbe hat eine Pumpe u. eine Glasröhre, welche beinahe bis auf den Boden des Flüssigkeitsbehälters reicht u. in das Medikament eingetaucht sein muss, soll die Zerstäubung stattfinden können. Man setzt nun die Pumpe, welche dazu dient, um zu der schon im Glasgefässe befindlichen Flüssigkeit noch Luft einzupressen u. so auf diese einen bedeutenden Druck auszuüben, auf die gewöhnliche Art in Thätigkeit, wobei man Sorge zu tragen hat, den Handgriff so hoch emporzuziehen u. dann so tief wieder herabzudrücken, als dies überhaupt möglich ist. Hiedurch wird auf eine hier nicht näher zu erörternde Weise immer mehr Luft in das Glasgefäss hineingepresst, ohne dass die bereits darin befindliche entweichen kann u. nach u. nach ein so starker Druck auf die Flüssigkeit ausgeübt, dass dieselbe gezwungen wird, durch die bereits erwähnte Glasröhre in den Obertheil aufzusteigen. Hier gelangt sie in feinem Strahle bis an einen Punkt, wo eine Weiterbewegung durch einen querstehenden Hahn gehemmt wird. Hat man den gewünschten Druck im Recipienten (Glasgefäss) erreicht, so öffnet man diesen Hahn, indem man ihn senkrecht stellt, die Flüssigkeit gelangt weiter bis in einen trichterförmigen kleinen Raum, welchen ein zum Herausnehmen eingerichtetes Einsatzstück wasserdicht ausfüllt. Nur an einer Stelle hat dies Einsatzstück eine feine, immer enger werdende Rinne, welche dadurch, dass sie sich an die Wand des trichterförmigen Raumes anlegt, eine Röhre bildet, aus welcher die Flüssigkeit in Gestalt eines haarfeinen Strahles in schiefer Richtung heraustritt u. durch eine runde Oeffnung in einen grösseren ausgehöhlten Cylinder geht: die sogenannte Trommel. In dieser Trommel befindet sich ein metallenes, rundes Scheibchen: die Linse. An diese prallt nun der Strahl mit grosser Kraft an, dass er hiedurch zerstäubt wird, als ein feiner Nebel (Staub, Pulver) aus der einen Oeffnung der Trommel hervorsprüht u. in dieser Form geeignet ist, eingeathmet (inhalirt) zu werden. Es wird jedoch nicht die ganze Flüssigkeit in Pulver verwandelt; ein Theil derselben fällt von der Linse unzerstäubt nieder, fliesst durch ein Kautschuckrohr aus der Trommel herab u. wird in einem darunter stehenden Gefässe aufgefangen, um abermals zum Zerstäuben benützt zu werden.“ —

„Damit man weiss, wie gross der auf die Flüssigkeit ausgeübte Druck ist, brachte Sales-Girons an dem Apparat einen sogenannten Manometer an. Dies ist ein mit einer Scala versehenes Röhrchen von Glas, in welches das Wasser bei gewissem Drucke aufsteigt u. zwar desto höher, je grösser der Druck wird. In der Regel muss man mit dem Einpumpen von Luft aufhören, sobald die Flüssigkeit im Manometer die Chiffre 4 erreicht.“

„Ist der Apparat auf solche Weise in Thätigkeit gesetzt, so zerstäubt er so lange, als durch das herausströmende Wasser der Druck im Recipienten nicht allzusehr herabgesetzt ist, was durch das Sinken des Wassers im Manometer sich äussert. Sinkt es daselbst bis unter Chiffre 3, so sperrt man die Flüssigkeit ab, indem der Hahn quergestellt wird u. pumpt so lange Luft nach, bis der erwünschte Druck wieder hergestellt erscheint.“

Von ähnlicher Construktion ist der Glasapparat von Lewin. Das Glasrohr, in dem die Flüssigkeit aufsteigt, bildet nicht, wie bei dem Pulverisateur von Sales-Girons, eine Verlängerung des Pumpencylinders, sondern durchsetzt neben demselben den Deckel des Glasgefässes u. lässt aus seinem zugespitzten Ende den haarfeinen Strahl passiren. Dieser Apparat hat statt des Manometers ein Sicherheitsventil*).

Beim Waldenburg'schen Apparate wird „der nöthige Druck nicht durch Einpressen von Luft zum Wasser erzielt, sondern in den kleinen Recipienten wird so viel Flüssigkeit eingepumpt, dass dieselbe durch ihre eigene Menge zusammengedrückt wird u. wenn man den Hahn öffnet, mit grosser Kraft in haarfeinem Strahle an der Linse anprallt u. zerstäubt.“ Während des Athmens muss nachgepumpt werden, weil der Druck im Recipienten rasch abnimmt.

Der zu Uriage zum Inhaliren von Gasen u. pulverisirtem Wasser bestimmte Raum**) hat einen mit Zwischenräumen zum Abfluss des Wassers versehenen Bretterboden. 3 Apparate auf einem Holztisch dienen zur Zertheilung des Wassers; zwei davon sind sich ganz gleich; der dritte ist nur wenig verschieden gestaltet. Bei allen geschieht die Zertheilung in derselben Weise. Eine Kupferröhre ist am obern Theile mit einem Krahnen versehen, der vier Platinspitzen hat, deren jede durch eine centrale Oeffnung einen haarfeinen Wasserstrom 12 Cent. weit auf Fayence-Plättchen von 7 Cent. Durchmesser wirft. Der Anprall des Wassers ist so stark, dass es, buchstäblich geredet, in einen Staubnebel verwandelt wird, der sich wolkenförmig im Saale erhebt. Die Garnitur der Apparate ist ein kreisförmiges ausgehöhltes Gefäss von 68 Cent. Durchmesser u. 25 Cent. Tiefe; nur beim dritten Apparate, der noch mit einem unteren Gefässe von 80 C. Durchmesser u. 10 C. Höhe versehen ist, ist die Aushöhlung des obern Gefässes geringer. Der Inhalationsraum ist mit einem Ofen gewöhnlich auf 25° erwärmt.

Seit 1845 hat Buissard zu La Motte folgenden Apparat in Gebrauch. Ein 10 Centimeter im Durchmesser u. 4 C. dicker Discus ist auf den Seiten von unzähligen Löchern durchbohrt, durch welche das etwa 50° warme Wasser mit einer Fallhöhe von 6—7 M. dringt, um in der Entfernung von 30 C. vom Discus ab auf platten Flächen zu zerstäuben. Um die gehörige Wärme zuzuführen, ist ein Dampfrohr unter dem Discus angebracht.

Jourdanets Apparat benutzt als Triebkraft comprimirte Kohlensäure. Eine Hohlkugel ist durch eine Kautschoukwand in zwei Hälften getheilt. In eine Hälfte wird eine Mischung gebracht, welche Kohlensäure entwickelt u. so einen Druck von 10 bis 12 Atmosphären erzeugt; u. durch die Kautschoukplatte auf das in der zweiten Hälfte enthaltene Wasser drückend dasselbe in einem Strahle hervorsendet, der (wohl durch Anprallen) zerstäubt. Dieser Apparat kann 50—60 Minuten anhaltend arbeiten.

Die Zerstäubung der Soole geschieht zu Reichenhall***) mittelst Dampfdruck auf folgende Weise. „In der Mitte der Halle stehen in gleichen Entfernungen

---

*) Der zinnerne Apparat vom Mechaniker Schönecker zu Dresden beruhte auch auf dem Prinzip der Luftcompression durch Pumpe u. Windkessel. Durch Oeffnen eines am Windkessel befindlichen Hahnes strömte die Flüssigkeit in haarfeinem Strahle in solcher Kraft in ein knieförmig gebogenes Rohr aus, dass es durch den Anprall an dessen gegenüberliegender Wandung in feinsten Wasserstaub verwandelt wurde u. aus dem aufsteigenden Rohre mindestens 2 Minuten lang als Nebelwolke emporquoll. Das Rohr war derartig beschaffen, dass man es leicht in den Mund nehmen u. die Zunge damit niederdrücken konnte. (Preis 4 Thlr., mit Triebwerk 5 Thlr.) Nach einem Circular (Juli 1864) ist Schönecker aber auch zu dem messingenen Dampf-Zerstäubungs-Apparate (Preis $3^1/_2$—4 Thlr.) übergegangen.

**) Der provisorische Inhalationssaal von Uriage hat 2 Abtheilungen, beide zum Inhaliren der Gase eingerichtet, die eine aber auch für das pulverisirte Wasser, die andere für Wasserdampf-Inhalation bestimmt; jede Abtheilung hat 13,2 Qu.M. Bodenfläche, 2,9 M. Höhe.

***) Der Inhalationssaal ist 40′ lang, 24′ breit, 13—14′ hoch. Unter den 10 grossen Fenstern, welche die eine Seite einnehmen, sind Ventilationsläden angebracht; der Boden ist schief, mit Cement belegt u. mit einem Fachwerk von Holz bedeckt, auf welchem man geht u. durch welches die flüssigen Niederschläge abfliessen.

drei eiserne, 7 Fuss hohe, hohle Cylinder, den Gascandelabern vergleichbar. Jeder Candelaber ist mit 6 hohlen Armen versehen, die mit seiner Röhre selbst communiciren u. in eine äusserst feine, vorn offene Spitze auslaufen. Die Candelaber stehen durch eine unter dem Boden laufende Röhrenleitung in Verbindung mit einem hohlen Cylinder, der in dem nebenbei befindlichen Maschinenraum aufgestellt u. von solcher Grösse ist, dass er die zur Pulverisation für eine Stunde erforderliche Soole zu fassen vermag. Die von den Candelabern ausgehende Röhrenleitung mündet auf dem Grunde des Cylinders ein, dessen oberer Theil durch ein Rohr mit dem Dampfkessel in Verbindung steht. Ist nun der Cylinder mit Soole von der erforderlichen Concentration u. Temperatur gefüllt, so lässt man den Dampf auf dieselbe einwirken, welcher mit einem Druck von 3 bis 4 Atmosphären auf ein die Soole bedeckendes Holz drückt u. sie durch die Röhrenleitung in die Candelaber u. durch deren Arme in sehr feinen Staubstrahlen in die Luft der Halle presst. Um die Zerstäubung zu vermehren, sind nach Art des Pulverisateurs von Charrière in einiger Entfernung von den Mündungen der Candelaberarme runde Metallblättchen angebracht, welche ihre Flächen unter einem Winkel von 45° nach oben richten. Auf diese Flächen werden die feinen Strahlen der Soole geworfen u. zerstäuben dadurch noch vollständiger. Die ganze Halle ist mit einem feinem Nebel salzhaltiger Luft angefüllt, deren Temperatur um 3 bis 4° niedriger zu sein pflegt, als die der äusseren Luft. Die Soole, welche pulverisirt wird, hat eine Temperatur von 15 bis 16°, welche durch den Dampfdruck noch etwas steigt.“

Zerstäubung durch bewegte Luft. Der einfachste Apparat dieser Art besteht aus zwei gewöhnlich in einem rechten Winkel gegeneinander gestellten beiderseits offenen Röhren*); die Enden beider berühren sich fast. Eine dieser Röhren wird mit dem untern Ende ins Wasser gesetzt, so dass ihre Spitze nach oben sieht. Bläst man nun durch die andere, die Luftröhre, über die Spitze der andern hinweg, so zieht die vorströmende Luft das Wasser in der Wasserröhre in die Höhe u. zertheilt das vordringende Wasser zu einem strahlenförmig sich verbreitenden Staubregen. Statt der Wasserröhre kann man auch ein kleines Wassergefäss auf die Luftröhre aufsetzen. Anstatt eines mit dem Munde erzeugten Luftstroms nimmt man gewöhnlich eine andere Blasvorrichtung, etwa eine Gummikugel, worauf man drückt, oder eine Gummispritze. Mathieu's Néphogène-Apparat wird auch mit comprimirter Luft getrieben; ähnlich ist der Apparat von Bergson, welcher einen mit dem Fusse in Bewegung gesetzten Blasbalg u. einen Windkessel hat. Auch der Lewin'sche Glasapparat lässt eine Zerstäubung durch Luft zu, wenn man in den Recipienten keine Flüssigkeit eingiesst, sondern bloss Luft einpumpt, welche durch ein Glasrohr entweicht; die zu zerstäubende Flüssigkeit kommt in ein anderes Glasrohr, das aufgesteckt wird**).

Zerstäubung des Wassers durch einen Dampfstrahl. Geht über die offene Spitze eines in Wasser theilweise eingesenkten Glasrohres durch ein auf diese Spitze gerichtetes u. ihr genähertes Rohr (Glas- oder Metallrohr) ein Dampfstrahl, so wird durch die Luftverdünnung, welche der Dampfstrahl in seiner Umgebung bewirkt, das Wasser bis in die Spitze des Wasserrohres u. darüber hinaus gehoben u. dann durch den Dampf in eine Wolke feiner Wassertröpfchen verwandelt. Der wesentlichste Theil eines solchen Zerstäubungs-Apparates ist ein kleiner Dampfkessel aus Glas oder Metallblech, der in eine Dampfröhre ausläuft, u. zuweilen ein Ventilchen hat, das bei allenfalls zu hoch gehender Spannung, bei einer Verstopfung der Röhre, sich öffnet. Die Heizung geschieht mit Weingeist. Bei dem viel verbreiteten Glas-Apparate von Siegle (beschrieben in dessen Schriftchen: Behandlung der

*) Gewöhnlich stehen die Röhren in einem Winkel von 90°; sie können aber in einem spitzen oder stumpfen Winkel verlaufen, wenn nur die Enden beider Röhren in einem Winkel von 90° oder nahe 90° aufeinander gerichtet sind. Die Richtung des obern Endes der Luftröhre bestimmt hauptsächlich die Richtung des Wasserstrahles, der gradeaus, auf- oder abwärts (etwa zu Injektionen in den Schlundkopf oder in den Larynx) oder seitwärts gehen kann.

**) Ueber diese u. ähnliche Inhalations-Apparate s. die Schriften über Inhalations-Therapie von Lewin u. Anderen.

Hals- u. Lungenleiden durch Einathmungen) ist zur Messung des Dampfdruckes ein Thermometerchen angebracht, welches durch sein Steigen die Spannung anzeigt. Es genügt schon gewöhnliche Wasser-Siedhitze; doch können die Dämpfe bis auf 1½—2 Atmosphären gespannt werden; bei zu hoher Spannung könnte eine Explosion eintreten. — In die Inhalationshalle zu Aachen hat man ein Dampfrohr vom Haupt-Dampfkessel hineingeleitet, dessen Dampf die Zerstäubung des in der Glasröhre aufsteigenden Mineralwassers bewirkt.

Entwicklung von Wasserdampf. An vielen Orten, wo Thermalwässer fliessen oder unterirdisch verborgen sind, entwickelt sich von selbst Wasserdampf. In der Hydrophysik wurden viele solcher Dampfströme beschrieben, namentlich diejenigen, welche auf dem vulkanischen Gebiete Italiens angetroffen werden. Seit den ältesten Zeiten hat man nun derartige Fumarolen als Dampfbäder benutzt*). Nicht selten wurde durch die Anwesenheit einer natürlichen Höhlung dieser Zweck erleichtert. Häufig aber genügt es, mit irgend einer Umschliessung des den badenden Körper zunächst gelegenen Raumes die aus den Quellen aufsteigenden Dämpfe zusammenzuhalten, um über den Thermen*) oder ihren Abflüssen ein Dampfbad nehmen zu können. Gewöhnlich ist es eine künstliche Quell-Abzweigung, welche den Dampfraum mit Dampf versieht. Bei einer solchen Einrichtung ist folgendes Verhalten der Wasserdämpfe sehr zu beachten. Obwohl jedes Wasser, welches wärmer als die darüber gelagerte Luft ist, an diese Wasserdunst abgibt, so ist das doch nur dann in einem zur Einrichtung von Dampfbädern hinreichenden Grade der Fall, wenn die Quelle etwa 40° warm oder noch wärmer ist. Das Abgeben von Dunst an die Luft findet nur so lange statt, als diese noch nicht die Wärme des Wassers erreicht hat u. sich dessen Wärmegrade entsprechend noch nicht mit Wasserdunst gesättigt hat. Die Menge Wasser, welche die Luft bei einem bestimmten Temperaturgrade aufnehmen kann, ist eine bestimmte; bleibt also eingeschlossene Luft ruhig über dem Wasserspiegel gelagert, so gibt auch das Wasser keinen Dunst mehr an sie ab. In der Wirklichkeit ist nun zwar die Luft, welche über einem Wasser gelagert ist, selten ganz isolirt, so dass sie also Dunst an die höhern Schichten mittheilen kann; auch ist diese Luft nie ganz ruhig, sondern es besteht durch den Temperatur-Unterschied der tiefern wärmern Luft mit der obern weniger warmen gewöhnlich ein Aufsteigen der wärmern Luft, was freilich durch die grössere Dunstsättigung der tiefern Luftlagen eine Einschränkung erleidet, aber dieser Luftwechsel ist häufig ungenügend, um so viel Dunst nach oben zu führen, dass er den über dem Ausgange des Dampfkanales befindlichen menschlichen Körper hinreichend erwärmen könnte. Zur Einrichtung eines Dampfbades gehört nicht selten ein künstlicher Luftzug. Dieser wird so angelegt, dass die äussere kältere Luft in die unterirdischen Räume, welche vom Dunst erfüllt sind, eintritt, hier erwärmt wird u. mit Dampf beladen sie verlässt. Es ist dabei darauf zu sehen, dass die Luft über dem Wasserspiegel einen Weg zurücklege, der lang genug ist, dass sie hinlänglich sich erwärme, ehe sie hervorkommt. Dazu genügt die Länge von einigen Schritten, mehr oder weniger je nach der Wasserwärme. (Wie nothwendig die gehörige Richtung dieses Luftzuges ist, sahen wir noch jüngst bei den Dampfbädern des Aachener Kaiserbades, die anfangs durch unrichtige Anlage des Luftzugs-Kanales kühl u. unbrauchbar waren.) Der Luftzug führt die mit unsichtbarem Dunst gesättigte u. mit sichtbarem condensirtem Dampf beladene Luft nach oben. Die Erwärmung des Badenden geschieht besonders durch den bereits condensirten u. den sich am Körper durch Abkühlung condensirenden Dampf. Dass dieser Luftzug auch durch eine künstliche Blas-Vorrichtung erzeugt werden könnte, ist leicht begreiflich**). Die Menge der Dämpfe, welche ein nicht

*) Kokalus legte nach Diodor (IV, 78) zu Selinunt eine Schwitzhöhle an, worin der vom unterirdischen Feuer erwärmte Dampf in einer so grade passenden Temperatur hervorkam, dass er hinreichte, um in Schweiss zu versetzen u. in angenehmer Weise die darin verweilenden Kranken zu heilen, ohne doch lästig zu werden.

**) Zu Aix les Bains bedient man sich einer eigenen Blasmaschine (trompe), wie sie in den metallurgischen Hütten gebräuchlich ist, zur Hervortreibung der Dämpfe (vapeurs spontanées exaltées), denen man damit bis 15 Centim. Druck

kochendes Wasser von sich gibt, entspricht vorzugsweise dem Temperaturgrade u. der Grösse der Oberfläche des Wasserspiegels. Will man also viel Dämpfe, so muss man das Thermalwasser in seiner ursprünglichen Wärme zuführen u. ihm unter der Oeffnung des Dampfbades eine grosse Oberfläche geben. Je mehr das Wasser sich im unterirdischen Dampfraume erneuert, desto wärmer bleibt es. Je mehr es bewegt u. je mehr es mechanisch zertheilt wird, desto grössere Oberfläche hat es u. desto mehr Dunst gibt es an die Luft ab. Fortdauerndes Ab- und Zufliessen des Thermalwassers u. Zertheilung desselben durch einen künstlichen Fall befördert also die Wärme des Dampfbades.

Die zu einem Dampfbade nöthigen Dämpfe werden nicht selten durch Erwärmung des Wassers künstlich erhalten. Diese Erwärmung geschieht, wenn man sehr viele Dämpfe, etwa für ein Zimmer, worin Mehrere baden sollen, nöthig hat, vermittelst einer Dampfmaschine. An mehreren Mineralwässern, z. B. zu Montdore, Royat, Bigorre*), Amélie wird der Mineralwasser-Dampf auf Kesseln erzeugt. Das alkalische Wasser von Montdore, das nur Spuren von Kohlensäure enthält, gibt seine zur Inhalation u. dem damit verbundenen Dampfbade, einem eleganten Gebäude, bestimmten Dämpfe während des Kochens ab. Es sind also sog. gezwungene Dämpfe. Sie gehen durch eine Schlange, die in einem cylindrischen, im Saale befindlichen Tambour mit Seitenöffnungen endigt. Die Warmsäale haben 15 M. Länge, 10 Breite, 5—6 Höhe. Die Lüftung geschieht durch Fensterchen u. einen Zug, der vom Dampfkessel ausgeht. Es sind in verschiedener Höhe Stufen angebracht. Oben herrscht eine Wärme von 45°. Man bleibt höchstens ½ Stunde in diesen Dämpfen. Es ist also hier ein einfacher Dampfbadesaal eingerichtet. Die Dämpfe bestehen aus ganz reinem Wasser, dem nur etwas Kohlensäure beigemengt ist. Ganz nahe am Feuer, wo noch verschleudertes Wasser aufgefangen wurde, zeigte die Analyse auch etwas Arsenik an.

Zu Einzelbädern dienen oft die portativen Apparate, deren eine grosse Anzahl besteht u. eine noch grössere beschrieben worden ist**). Zu einem solchen Apparate gehört ein Feuerheerd (Kohlenfeuer, Weingeistlampe u. dgl.) u. ein Gefäss, worin das Wasser erhitzt wird u. aus welchem der Dampf ausströmt. (Eine Kaffee-Kochmaschine kann dazu dienen.) Der ausströmende Dampf wird durch Röhren in den Baderaum geleitet. Der Baderaum kann in der verschiedensten Weise durch Umschliessung gebildet sein. Oft genügt es, um den Kranken u. seinen Stuhl Decken oder Röcke zu hängen, die durch einen oder mehrere Reifen gehalten sein können. Auch das Bett kann durch übergelegte Reifenbögen, die mit gewöhnlichen Decken oder einem undurchdringlichen Stoff in Form eines halben Cylinders überdeckt sind, zum Dampfbade benutzt werden. Baud rieth als solchen Ueberzug die Baignoires-amnios, welche dadurch hergestellt werden, dass man mehrere Lagen einer Kautschouk-Lösung auf ein aus Baumwolle, Leinen oder Wolle gewebtes Zeug aufträgt u. das aus 3 Lagen bestehende Zeug zusammenpresst. Aus einem derartigen

---

verleihen kann. Die Maschine besteht aus einer Hohlsäule aus Eisenguss, worin fallendes, durch einen Hahn moderirbares Wasser Luft hineinzieht u. einem gemauerten Luft- u. Wasser-Reservoir, worauf Ausmündungen für die Dampf-Douchen stehen. (*François.) Zu Amélie soll ein ähnlicher Apparat bestehen.

*) Hier findet man ein mit Vorzimmer u. Tepidarium versehenes Hypokaustum, ein allgemeines Dampfbad, ein completes russisches Bad, Dampfkasten, eine grosse Zahl von Kabinetten zum Liegen u. zum Massiren.

**) Den Rioux'schen, von Charrière ausgeführten Apparat findet man beschrieben in Annal. d'hydrol. I, 296. Es ist bei demselben eine Regelung des zufliessenden Wassers bezweckt worden, welches auf einer erhitzten Stelle verdampfen soll. Er ist nicht ganz ungefährlich, da eine Ueberhitzung des Wassers bei Unvorsichtigkeit eintreten kann. Abbildungen von andern Apparaten s. in Bouillon et Müller, Appareils pour l'industrie etc. Portative Dampfapparate liefert auch Mensoy in Paris (Montmartre 133). Huet's Apparat ist weitläufig beschrieben u. abgebildet in Huet u. Bert Verbesserg. in der Anlage der Dampfbäder, 1853. Der Dampfbad-Apparat von Zavisics wird gelobt. Ein Gurtnetzbett ist beschrieben in Kleinert Cholera asiat. 1832, 193.

Stück wird nun mit Hülfe von Stäben u. Schrauben eine Umhüllung des zu Badenden geschaffen. Der Apparat zum Einzel-Dampfbad, welcher in den Badehäusern gebräuchlich ist, besteht meistens aus einem Holzkasten, der den Körper so umgibt, dass der Kopf daraus hervorragt; der Ausschnitt, worin sich der Hals befindet, wird noch mit Tüchern zum festern Anschluss umlegt. Der Badende sitzt in diesem Kasten auf einem Brette, das sich nach Bedürfniss höher oder tiefer stellen lässt oder auf einem Stuhle, dessen Sitz durch eine Schraube erhöht oder erniedrigt werden kann. Der Dampf tritt unten oder seitlich in den Kasten hinein durch eine Oeffnung, die (etwa durch Auflegen eines Steines) theilweise geschlossen werden kann.

Zu Dampfdouchen, welche Dämpfe mit einiger Gewalt auf einen Körpertheil werfen, bedient man sich der oben angedeuteten künstlichen Apparate. Will man Kräuterdampfbäder herstellen, so lässt man die Dämpfe durch eine Büchse, worin die aromatischen Pflanzen sind, durchstreichen*).

Als Einzelbäder pflegen auch die Sooldunstbäder genommen zu werden; sie werden von den Dämpfen versorgt, welche die Soole beim Einkochen abgibt. Ischl besitzt ein eigenes Gebäude dazu mit 20 Kabinetten, welchen alle Dämpfe einer Sudpfanne von 2000 Qu.F. Oberfläche u. einer Wassermasse von täglich mehr als 5000 Kilo zu Gebote stehen. Die Dämpfe strömen vom Boden aus, wobei die Menge der zuströmenden u. abziehenden Dämpfe durch Vorrichtungen geregelt werden kann. Die Kabinette lassen sich auch mit erwärmter trockener Luft oder mit der Luft der Dörrkammern füllen. In jedem ist ein Abkühlungs-Apparat, welcher Guss- u. Regenbäder in beliebiger Temperatur liefern kann. Im Dunstzimmer zu Elmen ist Raum für 4 liegende Personen; die Soole, welche den Dunst abgibt, wird nicht vom Feuer, sondern durch Dampf erwärmt.

Schwitzbäder mit Einschluss des Kopfs u. daher mit Einathmen der warmen Luft finden sich bei vielen Völkern in allgemeinem Gebrauch. Die nordamerikanischen Wilden haben nach dem Berichte des Missionars Loskiels bei jedem Dorfe unterirdische Backofenlöcher, worin sie kriechen, wenn sie trockene Luft- oder feuchte Dampfbäder nehmen wollen. Nach Catesby (1715) bedienten sich die Indianer Carolinas eines mit heissen Steinen erwärmten Ofens als Schwitzbad. Der gemeine Russe nimmt im Nothfalle mit ähnlichen kleinen Räumlichkeiten vorlieb, um darin zu schwitzen. Die vor mehreren Jahrhunderten in Deutschland üblichen Privatschwitzbäder waren häufig sehr armselige Einrichtungen in engen Räumen. Das alt-römische Bad war im Allgemeinen identisch mit dem orientalischen, wie es noch in Egypten u. in der Türkei üblich ist, u. ebenso mit dem bei den Russen u. Esthen gebräuchlichen. Die bekannte, auch in meiner Geschichte der Balneologie beschriebene Einrichtung der römischen Bäder übergehe ich u. wende mich zu den Beschreibungen, welche uns die Schriftsteller von den orientalischen Schwitzbädern geben. Diese Schwitzbäder sind freilich im Allgemeinen nicht bloss Dampfbäder; zuweilen sind die Räume sogar ziemlich frei von sichtbarem Wasserdampf u. eine absichtliche Entwicklung von Wasserdampf findet nicht immer statt, obwohl doch immer durch die heissen Bäder u. Uebergiessungen mehr oder weniger Dampf entsteht; ihre Beschreibung schliesst sich jedoch am besten an das vorher über Dampf-Erzeugung Gesagte an.

Die Bäder in Egypten beschrieb Savary (1786). Das erste Zimmer ist ein grosser runder Gewölbesaal, der oben eine Oeffnung hat, wodurch die Luft frei eingeht; mitten im Gebäude ist ein Springbrunnen mit einem Becken. Rings um diesen Saal geht ein breiter, erhabener, mit einem Teppich belegter u. in Zimmer abgetheilter Boden; hier legt man die Kleider ab, um sich in einen engen Gang zu begeben, der erwärmt ist u. von wo man in einen zweiten heissern Gang geht um in einen Vorsaal zu gelangen. Der eigentliche Baderaum ist ein geräumiges, mit Marmor gepflastertes u. überzogenes u. mit 4 Kabinetten umgebenes Zimmer. Aus einem Springbrunnen u. aus einem Becken heissen Wassers steigt unaufhörlich Dunst empor, vermischt mit dem Geruche von Räucherwerk.

Paulus (Samml. merkwürdiger Reisen) beschreibt ein Badegebäude in Palästina. Dieses war einstöckig, etwa 7 Ellen hoch u. enthielt 7 Kabinette.

---

*) Kräuterdampf-Apparate nach Bianchi's Methode sind bei Flentjen in Schaffhausen zu haben.

Das Wasser wurde mit unterirdischem Feuer erwärmt. Durch gewundene Röhren ging der Rauch nach aussen; der Wasserdunst erwärmte den Baderaum. Für das Badegebäude von Tiberias, welches Ibrahim Pascha im J. 1833 erbaute, hat man eine natürliche Therme benutzt. Das Gemeinbad besteht hier aus einem grossen Rundgebäude mit Marmorboden u. in der Mitte einem Bassin, zu welchem man auf Stufen hinabsteigt. Für wohlhabende Personen sind aber im orientalischen Geschmacke aufs Beste verzierte Privatbäder vorhanden. In einem Reservoir über dem alten Bade kühlt sich das Quellwasser ab. (Rob Palaest. III, 506.)

Zu Constantinopel soll es fast 300 öffentliche Bäder geben. Der Dampf wird in ihnen von Badebecken, die mit heissem Wasser gefüllt sind, oder von heissen Fontänen entwickelt. Eine ältere Beschreibung eines solchen Bades (Tableau de l'Empire Othoman par M... d'Ohsson; 1787, I) kommt ungefähr mit den vorhergehenden Beschreibungen überein. Ein grosses steinernes Gebäude, mit Gyps bekleidet u. mit Marmor gepflastert, von hohen, schachtförmig durchbrochenen u. mit Scheiben versehenen Kuppeln durchbrochen, wird durch einen unterirdischen Feuerheerd mittelst vieler in die Mauern gelegter Röhren erwärmt. Längs der Mauer sind grosse Behälter von weissem Marmor angebracht, in welche man aus verschiedenen Zapfen kaltes oder siedendes Wasser laufen lässt, um sich zu waschen. Für Kranke sind grosse marmorene Wannen. Das Massiren wird gewöhnlich auf einer Estrade verrichtet. Die Vorzimmer sind sehr geräumig u. rings umher mit hohen u. breiten Estraden versehen, auf welchen eine Menge Ruhebetten stehen, die Matratzen u. schönes Bettzeug haben. Man sieht aus dem Vorhergehenden, dass die orientalischen Bäder streng genommen keine blossen Dampfbäder sind; das Begiessen spielt bei ihnen, wie bei den römischen u. den im Mittelalter in Deutschland gebräuchlichen Bädern, eine Hauptrolle.

Die russischen Bäder sind auch wieder eine Nachahmung der römischen, aber mehr Dunstbäder als diese. Nach Sanchez (Hist. de la Soc. roy. de Méd. 1782) besteht ein russisches Badgebäude aus 4 bis 5 grossen Zimmern. Das erste ist ein Vorraum zum Dampfbad, welches ein rundes, aus Quadersteinen aufgeführtes, mit einer gefensterten Kuppel versehenes Gebäude darstellt. In der Mitte befindet sich eine runde, erhabene Bank. Auf den Fussboden, der aus Quadersteinen besteht, giesst man Wasser in der Höhe von einigen Zoll. Dieses Wasser wird von einem unterirdischen Ofen erwärmt u. durch eiserne oder kupferne Röhren, welche längs den Mauern aufsteigen, in Dunst verwandelt. In einem grossen Zimmer ist ein Bad von lauem Wasser u. ein anderes von kaltem. Wenn der Verfasser sagt, dass man beim russischen Bade in Einer Kammer verrichte, was man in den römischen u. türkischen in 4—5 Zimmern vornehme, so ist dies nach seiner eigenen Beschreibung nicht wörtlich zu nehmen. Bei den Privatbädern ist seitlich eine mit Betten versehene Kammer, um nach dem Bade ausruhen zu können. Die folgende Schilderung, welche *Barrie's (Russ. Bäder, 1828) von der Einrichtung der russischen Schwitzbäder gibt, ist von der vorigen in einigen Punkten verschieden. „Das eigentliche Badelocal des gemeinen Russen besteht aus einer einzigen, aus Holz erbaueten, 8 bis 9 Fuss hohen, u. nach Verschiedenheit seiner Grösse, von 6, 10, bis 20 Fuss langen u. breiten Stube, an deren Wänden rund umher hölzerne, ohngefähr $1^1/_2$ bis 2 Zoll dicke, u. fast eben so viele Fuss hoch von einander entfernte Bänke, in 3 bis 4 terrassenförmig sich über einander erhebenden Reihen, zum Liegen für die Badenden angebracht sind. In einer Ecke des Zimmers befindet sich ein grosser Ofen, von rothgebrannten oder felsenartigen Bruchsteinen aufgeführt, der inwendig mit einem starken eisernen Rost oder einer eisernen Platte versehen ist, worauf ein Haufen von Flusskieselsteinen liegt, die durch das von Aussen unter demselben angelegte Kienholz-Feuer bis zum Glühen erhitzt werden. An diese Badestube stösst gewöhnlich ein ebenfalls von hölzernen Wänden gezimmerter, eingeschlossener, jedoch unbedeckter Raum, in dem sich ein Ziehbrunnen, oder sogenannter Sood, befindet, wo die Russen unmittelbar nach dem Bade, wenn der ganze Körper erhitzt u. mit Schweiss überdeckt ist, eintreten u. sich hier mit eiskaltem Wasser begiessen oder begiessen lassen, oder aber auch, wenn Schnee liegt, sich in demselben zur Abkühlung einige Minuten lang wälzen, worauf sie in die Badstube, wo sie ihren Körper von neuem in einen erhitzten Zustand versetzen, u. dann abermals in diesen Hof zurückkehren, u. so diese Prozedur, in einem u. demselben Bade, nicht selten

5 bis 6 Mal wiederholen. Wenn nun der Ofen so weit erhitzt ist, dass die Steine auf dem eisernen Rost, oder der Platte, im Glühen sind, so öffnet der sogenannte Badrusse (Badewärter) die Eingangsthüre der Badstube u. jene des so eben beschriebenen Austritts in den hofartig angränzenden Raum, um erst den dicken u. übelriechenden Qualm, der durch das Kienholz-Feuer entstanden ist, abziehen zu lassen, worauf er dann nach u. nach 2 bis 3 Eimer voll Wasser auf die glühenden Steine aufgiesst, um die sogenannten wilden Dämpfe, die bei dieser Methode hier aber mehr einen dicken, theerartigen Rauch entwickeln, der eine Menge von Russ mit sich aufwärts treibt, u. an Decke u. Wände des Badezimmers wirft, abzuleiten, wie denn überhaupt solche Russische Badstuben, besonders durch diese Einräucherung, ein wirklich höhlenartiges Aussehen haben.“ (Die Oefen haben keine seitlichen Oeffnungen, sondern sind nur nach oben offen u. bis auf den Rost, wo die Steine liegen, vertieft; das Wasser wird von oben eingegossen.) „Hiezu kommt nun noch, dass in diesen Badstuben keine Fenster, sondern bloss an der einen Seite eine mit Marienglas oder einer dünnen Hornplatte verschlossene kleine Luke befindlich ist, fortwährend im Zimmer aber ein brennender Kiehnspahn, der in einer kleinen Vertiefung der Holzwand befestigt ist, das Zimmer während des Badens erleuchtet.“ Haus-Eigenthümer lassen sich diese Bäder gewöhnlich in oder bei ihren Häusern einrichten u. das besser gebaute, auch mit Fenstern versehene Badezimmer ist hier zugleich mit einem Aus- u. Ankleidezimmer verbunden. Der Ofen steht ebenfalls in der Ecke u. wird von Aussen geheizt, jedoch ist er oben überbaut u. bildet in der Mitte seiner Vorderseite einen verhältnissmässig grossen Heerd, auf dem die Kieselsteine pyramidenförmig aufgehäuft sind. Auch hier wird die Heizung gemeinlich mit Kienholz besorgt, wodurch sich viel Russ überall ansetzt; die vornehmen Russen lassen ihre Diener zuerst ins Bad gehen, damit die Estraden gehörig erwärmt u. abgespült werden. Eine Abbildung eines russischen Bades s. in Gregorius Diss. de balneis rossicis. Im letzten europäischen Kriege sah man die Russen sich in Deutschland häufig mit improvisirten Schwitzstuben behelfen. Sie krochen in die Backöfen oder richteten sich Bauernstuben zum Schwitzen ein, indem sie den Kachelofen oben durchbrachen, eiserne Stäbe u. darüber Feldsteine auflegten u. mit Holz so lange heizten bis die Steine zu glühen anfingen.

Die in Deutschland früher mehr als jetzt befindlichen russischen Bäder haben gewöhnlich ein civilisirteres Ansehn. Nach Barrie's ist es ein nothwendiges Erforderniss für ein russisches Bad, dass es aus Holz aufgeführt sei, da in steinernen Gebäuden die Dämpfe sich zu schnell condensiren. Die Dämpfe werden nicht durch einen Dampfkessel, sondern auf glühende Kieselsteinen erzeugt. Das Genauere über die von Barrie's befolgte Bauart findet sich in dessen Schrift. Techniker, die solche erbauen wollen, können die in einigen grössern Städten bestehenden Anstalten besichtigen.

Bei den Esthen „ist die Badstube ein nicht zu hohes Zimmer mit grossen Oefen, einem sogenannten Badeballen (eigentlich Badebalgen), oft auch mit einem in die Erde eingesetzten Kübel oder einer geräumigen Wanne. Der Ofen ist von dicken Steinen gemauert, in demselben ist ein Rost, auf welchem Kieselsteine, oft nur feste Feldsteine liegen, so, dass die Flamme dazwischen durchstreichen kann. Statt der Steine, die bisweilen schädliche Dünste von sich geben, gebrauchen einige Wohlhabende eiserne Kugeln. Die Oefen der gemeinen Badestuben haben keine Schornsteine, u. der Rauch bleibt in der Stube, der Badebalgen ist eine Bühne mit Stufen bis $1^1/_2{}'$ von der Stubendecke entfernt, so, dass man nicht stehen, sondern liegen muss. Dieses Gerüste ist so breit, wie das Zimmer u. hat Abtheilungen durch Bretter. Die Tiefe ist 5 bis 6′. In diesem Ställchen ist ein Strohlager aus Decken. Diese Badestuben werden nun 6 bis 10 Stunden vorher geheizt und die Oefen unter fortgesetztem Heizen mit Wasser begossen, so dass heisse Wasserdämpfe das Zimmer füllen.“ (Deutscher Merkur 1789, Okt.)

Ueber die Einrichtung der jetzt in Mode gekommenen, sogenannten römisch-irischen Bädern ist mir nichts Genaueres bekannt. Durch gehörige Ventilation ist die in ihnen befindliche Luft arm an Wasserdampf.

Ueber die über einer Therme von Baden-Baden errichteten u. die dort neu projektirten russischen Dampfbäder s. Frech Die russ. Thermaldampfbäder zu Baden-Baden, 1862.

Das Weingeist-Dampf-Bad oder das mit warmer Luft, welche durch die Weingeistflamme direkt erhitzt worden, wirksame Schwitzbad ist eine schon alte Erfindung, die besonders im 17. Jahrhundert beliebt gewesen zu sein scheint. Das beweist eine Stelle*) aus einem Schriftchen (Neucrantz De purpura; 1648), worin man auch die Einrichtung desselben beschrieben findet. Diese war einfach folgende. In einen Kasten, der den Badenden aufnahm, stellte man zwei Schalen, jede mit 4—5 Löffel Weingeist, den man nach dem Verbrennen, so oft es nöthig war, neu eingoss. Fast zu gleicher Zeit beschreiben *Glauber (Furn. nov.; 1652) u. *Fel. Plater (Prax.; 1656) ähnliche Schwitzkasten**). Boedder, der das Weingeistdampf-Bad, nach einer grössern Anzahl von Krankheitsgeschichten zu schliessen, vorzüglich bei Rheuma u. Lähmungen, mit Nutzen anwandte, bediente sich eines runden behangenen Stuhles dazu, worunter der Weingeist brannte. (Alberti Jurisprud. med. VI, 678—706.) Auf einem Stuhle oder im Bette, wohin der Dampf durch ein Rohr geführt wurde, liess *Boerhaave (De morb. vener. 1751, 353) das Schwitzbad nehmen; er rieth an, ein Gefäss mit nur 3 Finger breiter Oeffnung u., um die Gefahr des Umstürzens zu vermeiden, mit breiter Basis zu nehmen. Um sich einen Begriff von dem Verfahren Hempels zu machen, denke man sich einen in dünnem Flanell Gekleideten auf einem hölzernen Gartenstuhle sitzend. Die Beine des Stuhles sind etwa 2″ höher als gewöhnlich. Unter dem Stuhle brennen in einem eisernen Becher 14—16 Loth des stärksten Brennspiritus, dessen hohe Flamme in eine Glocke von Eisenblech hineinspielt, damit sie den Stuhl nicht entzünde u. überhaupt nicht zu stark auf Einen Punkt einwirke. Mann u. Stuhl u. Becher sind mit einem tuchenen Mantel oder mit einer Decke so eingehüllt, dass der Zutritt der äusseren Luft überall, besonders am Boden u. am Halse möglichst beschränkt sei. Der Kopf ist vom Dampfbade ausgeschlossen. Die Wärme innerhalb dieser Hülle steigt nach u. nach auf 50—75° C. Das Bad kann 3/4 Stunde u. länger dauern, je nach der Menge des brennenden Weingeistes. (Weingeist-Dampfbad; 1832.) Dzondi, der dem Weingeistdampf-Bade eine grosse Verbreitung zu verschaffen suchte, gab zur Bereitung der Spiritusbäder folgende Vorschrift. „Man lässt den entkleideten Kranken auf einen hölzernen Lehnstuhl, dessen Sitzbrett nicht durchlöchert ist, sich setzen u. einen Mantel oder eine dicke Decke umnehmen, so dass sie über die Lehne des Stuhles bis auf den Boden hinabhängt u. überall den Boden berührt, auch rund herum zusammenschliesst. Wenn das Sitzbrett nicht ganz in die Kniekehlen vor geht, so lässt man ein Paar nasse Tücher um die Kniekehlen wickeln, weil da die Hitze am stärksten ist. Mitten unter den Stuhl wird eine Untertasse oder ein anderes Gefäss von der Grösse einer Untertasse gestellt, welches in ein Waschbecken gesetzt ist. Das Waschbecken ist einen Querfinger hoch mit Wasser, die Untertasse aber bis an den Rand mit Alkohol (Weingeist, Brennspiritus) gefüllt. Wenn Alles in Ordnung ist, der Kranke sich niedergesetzt, den Mantel oder die Decken umgenommen, auch ein Tuch über den Kopf gehängt u. ein anderes Tuch so unter das Kinn gebunden hat, dass der Spiritus nicht in Mund u. Nase ziehen kann, so wird der Spiritus mit einem Schwefelholz oder Fidibus angezündet, indem man die Decken hinten ein Wenig aufhebt. Das Anzünden muss mit Vorsicht geschehen, so wie überhaupt bei dem ganzen Verfahren darauf zu sehen ist, dass die Flamme die Decken nicht ergreife; sie muss daher auch stets an ihrer Stelle ausgelöscht u. nie brennend unter dem Stuhle hervorgezogen werden. Das Auslöschen geschieht am besten, indem man ein Brettchen

*) „Nostro tempore increbuit vaporarii sequentis usus, quo in paralysi, scorbuto, aliisque frigidis affectibus feliciter aegri utuntur.“

**) Ich will des Letzgenannten Worte anführen „In magna et fere desperata Paralysi multum efficietur, si sudor, repetitis vicibus, intercalari quiete, proliceatur, in arca ad commodum decubitum fabrefacta, bene undique clausa, aegro substratis pulvinis collocato, exerto capite arcaeque foramine circa collum aegri optime obturato, vapore per alembici rostrum multis foraminulis pertusum, arcam, per aliud in ejus fundo foramen, intrante, in cujus alembici supposita cucurbita, in Balneo Maris sequentia ebullierunt, Rc. Spiritus Vini alcohol lib. IV, Essentiarum Salviae, Rorismarini, Lavandulae, Majoranae, Thymi et et Origani ana Unc. ii. Vapor tam diu in arcam intromittatur, quam diu aeger ferre poterit etc.“

auf das Waschbecken legt u. so die Flamme ausdämpft. Der Kranke darf auch seine Kniee nicht zu sehr krümmen, sondern muss die Beine gerade hinab oder ein Wenig vorwärts setzen, dass er mit denselben dem brennenden Weingeist nicht zu nahe komme. Wenn der Spiritus 5—10 Minuten gebrannt hat, so wird der Kranke schon heftig schwitzen: dann ist es Zeit, ihn auszulöschen u. ein kleineres Näpfchen mit Spiritus an die Stelle des erstern zu setzen, damit die grosse Flamme nicht zu viel Hitze erzeuge u. den Kranken zu sehr aufrege. Tritt dessenungeachtet Aufregung u. Beängstigung ein, so löscht man jedes Mal einige Minuten aus, gibt dem Kranken ein Glas kaltes Wasser zu trinken, macht einen kalten Umschlag um den Kopf u. öffnet ein Fenster. Glaubt man genug geschwitzt zu haben, was vielleicht nach Verlauf von 25—30 Minuten der Fall ist, so lässt man auslöschen u. bleibt noch etwa 10 Minuten ruhig sitzen, bis alle Aufregung vorüber ist u. der Schweiss langsamer zu fliessen anfängt."

Hoppe sprach neulich von lokalen Weingeist-Dampfbädern.

Schwefelige Warmluft-Bäder von Steinkohlen-Bränden. Zu Cransac im Aveyron-Dep. (Arr. Villafranche) brennt seit Jahrhunderten ein Flötz von Eisenkies-haltiger Kohle. Hie u. da sieht man Spalten, woraus Wasserdampf*) u. sehr saure, merklich aromatische Dämpfe hervorkommen. Die Dämpfe enthalten nach O. Henry Sulfate von Thonerde, Natron, Kalk, Eisen, dann Salmiak u. Spuren von Mangan, nach Blondeau auch Schwefelsäure u. Jodammonium. (Jod konnte Henry in den vorbenannten Lagen nicht finden.) Man hat hier Dampfkasten-Bäder (Holzkasten) eingerichtet u. natürliche Höhlen mit Fayenceplatten ausgekleidet, um sich darin setzen zu können, wobei der Kopf im Freien bleibt. Jeder Kasten wird von einem Holzverschlag oder einem kleinen Gebäude umgeben. Die Temperatur darin ist 32° - 48°. Man moderirt sie, wenn sie zu hoch ist, durch eine Klappe. Die Hitze über einem jeden Dampfloch ist eine lange Zeit constant, vergeht aber allmälig, wenn der Brand da nachlässt.

Entwicklung u. Führung von Quellgasen. Bei der Handhabung der Quellgase ist das physikalische Verhalten der Gase gegeneinander, welches die Diffusion derselben begründet, nicht zu vergessen. (Vgl. Hydro-Chemie § 251: Quellenatmosphäre.) Gemäss der Diffusion gehen alle Gase ineinander über. Auch die absorbirten Gase eines unbewegten Wassers diffundiren in die damit in Berührung stehenden Luftschichten so lange, bis ein bestimmter Gleichgewichtszustand sich zwischen den absorbirten Gasen u. der Luft hergestellt hat. Sie bilden theilweise die Bestandtheile der Quellenatmosphäre. In diese geht auch der Schwefelwasserstoff über, welcher durch den chemischen Einfluss der im Wasser schon befindlichen oder vom Wasser aus der Luft angenommenen Kohlensäure aus Schwefelmetallen entsteht u. ausgetrieben wird. Auf die Entweichung der vom Wasser absorbirten u. der durch die Kohlensäure der Luft entwickelten Gase kann das Zertheilen des Wassers an der Luft u. die Erwärmung von grossem Einfluss sein. Massenhafter sind aber die Gase, welche mit dem Wasser in freiem Zustande aus der Erde hervorströmen, die spontanen Gase. Diese letztern kann man durch Röhren an einen beliebigen Ort leiten. Bei dieser Leitung ist aber keine physikalische Trennung der einzelnen schon miteinander vermischten Gase möglich; sie bleiben trotz ihres verschiedenen spezifischen Gewichtes gleichmässig gemischt. Nur der mit ihnen verbundene Wasserdampf kann durch Abkühlung grösstentheils von den Gasen getrennt werden. Die Auffangung der spontanen Gase geschieht am leichtesten durch eine luftdichte Ueberwölbung des Quellbeckens, die in eine Leitungsröhre ausläuft oder durch einen gläsernen oder metallenen oder sonstigen Trichter, dessen breitere Oeffnung in die Quelle mehr oder weniger eingesenkt feststeht. Die spontanen Gase können nun dicht über der Quelle oder an einer andern Stelle, wo sie hingeleitet worden sind, benutzt werden. Die Benutzung derselben zum äusserlichen Gebrauche, zum Gasbade, erfordert, wenn es nicht einfach in dem über dem Wasserspiegel befindlichen Raume genommen wird, eine kastenartige Vorrichtung oder eine Grube in Form einer Höhle, einer Badewanne oder eines Bassins, worin der Körper oder ein Körpertheil gebracht wird. An einem solchen Bade nehmen Kopf u. Athmungsorgane oft

*) Wohl nur wenig Wasser, denn man nennt den Schwefeldampf trocken.

Antheil, was aber dann nicht möglich ist, wenn die spontanen irrespirabeln Gase durch ihre Menge es verhindern. In natürlichen Gruben u. Höhlungen erhebt sich die Kohlensäure oft nur bis zu einer gewissen Höhe, indem sie seitlich abfliesst, oder es ist der Uebergang dieses Gases in die Atmosphäre doch so stark, dass ein darin Befindlicher noch immer eine respirable Luft findet. Gas-Bassins können, wie zu Franzensbad, so geräumig sein, dass Mehrere gleichzeitig darin Platz finden. Gasbäder können aber auch, wie gesagt, in halb versenkten Wannen oder in Kasten genommen werden, deren ausgeschnittener Deckel sich genau an den Hals anschliesst. Der Deckel hat noch ein Stopfenloch, woraus die atmosphärische Luft bei der Anfüllung entweichen kann u. allenfalls noch ein anderes, um ein Thermometer aufzunehmen, ferner ein absteigendes schliessbares Blechrohr zur Ableitung des überflüssigen Gases. Die Anfüllung geschieht, nachdem der Badende sich hineingesetzt hat, durch eine vom Boden ausgehende Leitung. Eine andere verschliessbare Leitung, welche zur Entleerung dient, mündet in einen Kanal unter der Wanne. Aus einer dritten Oeffnung kann Wasserdampf eingelassen werden. Solche Vorrichtungen sind besonders für die kohlensauren Gasbäder in Gebrauch. Die obern Straten der Luft eines trocknen Gasbades pflegen nach *von Gräfe's wiederholten Versuchen 15—20, die tiefsten nie mehr als 30 % Kohlensäure zu enthalten. Der Gehalt an Kohlensäure hängt aber natürlicher Weise von der Menge des zuströmenden Gases u. vom Grade der Dichtheit des Kastens ab. Zu Gasdouchen bedarf es keines Kastens; das unter einigem Druck stehende Gas strömt aus der Leitung auf den entblössten Körpertheil. Die Mündung einer solchen Leitung darf im Durchmesser nicht über 4 bis 5 Millim. haben. Will man das Gas, das zur Douche dient, erwärmen, so lässt man es einen etwa 50 Liter fassenden blechernen Behälter durchströmen, welcher in einem geschlossenen Fässchen mit siedendheissem Wasser steht. (Vgl. v. Gräfe Gasquellen, 1842, 306—317.)*)

Die Apparate zu lokalen Gasbädern sind denen ähnlich, welche zu lokalen Wasserbädern dienen. Die Leitungen, welche die spontanen Quellgase führen, welche zur Inhalation dienen, sind ganz einfacher Art. Werden sie nicht am Orte ihrer Entwicklung am Quellbecken geathmet, so wird die Quelle mit einem luftdichten Ueberbau oder einer trichterartigen Vorrichtung versehen, aus denen die Gase durch Röhren direkt in den Inhalationsraum gelangen oder zuvor noch in einem Gasometer sich ansammeln. Die Röhren sind entweder, wie zu Ems u. Homburg (s. den Holzschnitt auf S. 45), so geführt, dass mehrere derselben an einem Tische, woran einige Personen Platz nehmen, ausmünden oder dass sie einfach in das Inhalationszimmer das Gas ausströmen lassen. Für die Kohlensäure, welche man ihrer Schwere wegen von oben einfallen lassen kann, muss die Zuströmung nicht zu stark sein; die Zimmerluft darf höchstens 4 Prozent davon enthalten.

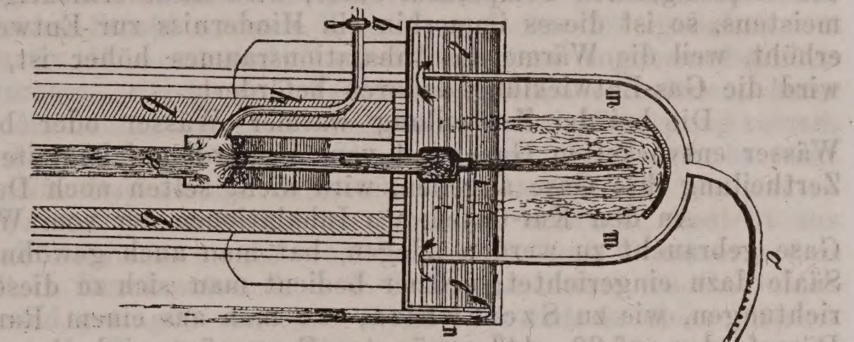
Zur künstlichen Bereitung der Kohlensäure zu örtlichen Gasbädern u. Injektionen bediente sich Ch. Bernard einer Liter-Flasche mit 2 Oeffnungen, worin er 25 Gr. Natronbicarbonat u. 20 Gr. Kalibisulfat in Papierkapseln brachte; bei Zusatz von Wasser entwickelt sich das Gas. Mondollot modifizirte einen Sauerwasser-Apparat zu einem gleichen Zwecke; in die obere Abtheilung wird das Natronbicarbonat, in die untere stark gesäuertes Wasser gebracht; man lässt dieses auf das Natronsalz einwirken; ein Manometer zeigt den Gasdruck an. Bazet's Apparat hat drei gesonderte Räume, einen für die Mischung der Säure mit dem Carbonat, einen mittleren mit Wasser zum Waschen des Gases, einen dritten für das Gas, welches man je nach der Stellung der Flasche mit oder ohne Wasser ausströmen lassen kann. Eine Klappe regelt die Ausströmung. Vgl. Bull. de la Soc. d'encouragement pour l'industrie 1862 et 64. Bei der jetzigen Verbreitung der Syphonflaschen ist die Gelegenheit gegeben, mit ihnen einen Strom kohlensauren Wassers

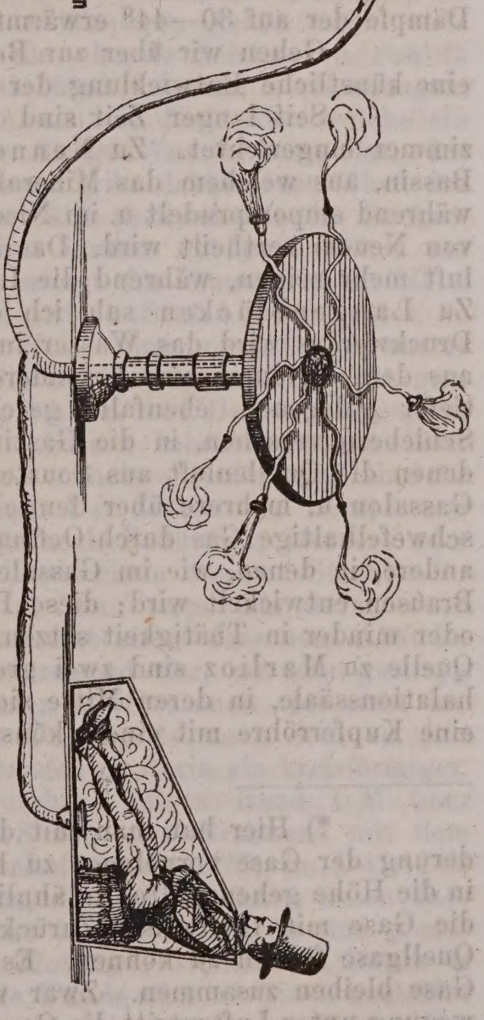
---

*) An einigen Orten wird die Kohlensäure während des Bades gewaltsam durch einen vielfach durchbohrten Boden in die mit Wasser gefüllte Badewanne geführt u. stellt so die Sprudelbäder dar. Der dazu nöthige Druck ist dem Gase von Natur aus eigen oder wird ihm durch Compression in einem Gasometer gegeben. Ist der eingeführte Gasstrahl einfach u. seine Spannung stark, so bildet er eine Gasdouche unter Wasser.

oder Kohlensäure zu erzeugen. Steht die Flasche auf dem Kopf, so gibt sie nur Gas. Vgl. Herpin De l'acide carbonique, 1864, 478.*)

An den Badeorten pflegen nicht bloss die spontanen Gase zu Gasbädern u. Inhalationen verwendet zu werden, sondern ebensowohl diejenigen, welche im Wasser der Heilquellen gelöst sind u. künstlich entwickelt werden. Diese Kunst des Entwickelns ist aber eine sehr einfache, wenn sie auch in einer doppelten Weise, durch Aussetzen des nicht erhitzten Wassers an die Luft, besonders unter Beihülfe der Bewegung u. Zertheilung, u. durch Erwärmung vorzugsweise geschicht. An der Luft entwickelt sich von selbst ein Theil der Gase, welche das Wasser absorbirt hält. Ebenso treibt die Wärme die Gase aus, welche sich unter dem Einflusse der Atmosphäre nicht gelöst halten können. Obwohl in beiden Fällen die Luft durch den Contact, den sie mit dem Wasser hat u. der die Diffusion der absorbirten Gase in die Atmosphäre vermittelt, von Einfluss ist, sind die Wirkungen hinsichtlich der Mischung der Gase, welche entwickelt werden, doch nicht ganz gleich. Sowohl durch die vielfache Zertheilung des Wassers an der Luft, wie durch die Erwärmung, besonders wenn sie bis zum Sieden gesteigert wird, lassen sich zwar die meisten Gase fast total aus dem Wasser austreiben; so kann man auch durch Kochen des Wassers an der Luft allen Stickstoff aus demselben austreiben; durch noch so feine Zertheilung des Wassers wird dies aber nicht gelingen, weil der Stickstoff der Atmosphäre dieses hindert.



Leitung des Quellgases zu Homburg. Vgl. S. 44.

Bei der Zertheilung des Wassers an der Luft kann das Wasser unter Umständen noch Gase aufnehmen. Die meisten Mineralwasser haben relativ wenig oder keinen Sauerstoff u. enthalten nicht selten Stoffe, die sich leicht oxydiren; kommen sie also mit der Luft in Berührung, so machen sie diese sauerstoffarm, also relativ reicher an Stickstoff. So geht es auch mit dem Stickstoff; enthält das Wasser keinen Ueberschuss davon, was selten oder nie der Fall ist, so gibt es bei der Zertheilung keinen ab; ist es ärmer an Stickstoff, als an der Luft befindliches Wasser gleicher Mischung u. Wärme sein kann, so nimmt es an der Atmosphäre Stickstoff an sich, u. macht die Luft des geschlossenen Raumes, worin es zertheilt wird, etwas ärmer an Stickstoff als atmosphärische Luft ist. Es hängt also Alles davon ab, ob ein Wasser mehr Sauerstoff als Stickstoff aus der Luft annimmt. Hat es eine grössere Verwandtschaft zum

---

*) Will man zu Ganzbädern Kohlensäure bereiten, so muss man sich merken, dass 23 K.F. (also etwa 2/3 K.M.) dieses Gases 1,5 Kilo wiegen, also dass, weil Marmor etwa 44 % $CO_2$ enthält, etwa 1,75 Kilo Marmor zur Füllung einer kleinen Wanne von 11 K.F. (1/3 K.M.) ausreichen würde.

Stickstoff als zum Sauerstoff, so wird die Atmosphäre, die es umgibt, reicher an Sauerstoff u. umgekehrt. Doch wird fast nie ein Inhalationsraum so geschlossen sein, dass eine wesentliche Alteration der Luftmischung stattfinden könnte. Sehr kleine Abnahmen des Sauerstoffs sind aber unter solchen Umständen schon nachgewiesen worden.

Uebrigens entsprechen auch die Gase, welche durch Erwärmen entwickelt werden, in quantitativer Hinsicht nie ganz der Gasmischung, wie sie im Wasser enthalten ist.

Bei der Zertheilung des Wassers findet gewöhnlich auch eine Abänderung der ursprünglichen Temperatur statt; wird diese erniedrigt, wie bei Thermalwässern meistens, so ist dieses immerhin ein Hinderniss zur Entweichung der Gase; wird sie erhöht, weil die Wärme des Inhalationsraumes höher ist, als die des Wassers, so wird die Gas-Entwicklung dadurch befördert.

Die bei der Zertheilung warmer Wässer oder bei der Erwärmung kalter Wässer entwickelten Gase sind von Wasserdampf begleitet. Wo kalte Wässer durch Zertheilung ihre Gase abgeben, wird nicht selten noch Dampf besonders zugeführt.

An den Kur-Orten, wo Inhalationen der vom Wasser absorbirt gewesenen Gase gebraucht zu werden pflegen, hat man auch gewöhnlich eigene Kabinette oder Säale dazu eingerichtet; seltner bedient man sich zu diesem Zwecke kleinerer Vorrichtungen, wie zu Szczawniza, wo man aus einem Ramadge'schen Apparate die Dämpfe der auf 30—44° erwärmten Sauerwässer inhaliren lässt.

Gehen wir über zur Beschreibung derartiger Inhalationsräume, in denen eine künstliche Entwicklung der Gase stattfindet.

Seit langer Zeit sind an deutschen kalten Schwefelquellen Inhalationszimmer eingerichtet. Zu Nenndorf befindet sich in einem eigenen Gemache ein Bassin, aus welchem das Mineralwasser in einem, mehrere Fuss hohen Strahle fortwährend emporsprudelt u. im Niederfallen auf einen scheibenförmigen Absatz treffend, von Neuem zertheilt wird. Das abfallende Wasser soll keine Spur (?) von Schwefelluft mehr zeigen, während die Luft des Zimmers deren Gegenwart erkennen lässt. — Zu Langenbrücken sah ich das wenig ansehnliche Gaszimmer. Vermöge eines Druckwerkes wird das Wasser in ein hermetisch geschlossenes Reservoir getrieben, aus dem es, durch eine besondere Vorrichtung in feine Strahlen zertheilt, in einen tiefer gelegenen, ebenfalls geschlossenen Behälter fällt, aus dem Zinkröhren, mit Schiebern versehen, in die Gaszimmer aufsteigen. Man hat dort auch Gaskabinette, denen die Quellenluft aus Sousterrains zukommt. — Eilsen besitzt einen grössern Gassalon u. mehrere über demselben gelegene einzelne Kabinette, in welche das schwefelhaltige Gas durch Oeffnungen in der Decke des Salons hineingelangen soll*), andere, in denen, wie im Gassalon, das Gas durch Vertheilung des Wassers mittelst Brausen entwickelt wird; diese Brausen lassen sich durch Stellung der Hähne mehr oder minder in Thätigkeit setzen. — An der kalten, Schwefelwasserstoff-haltigen Quelle zu Marlioz sind zwei grosse, gut ventilirte, mit Vorzimmern versehene Inhalationssäale, in deren Mitte sich ein achteckiges marmornes Bassin befindet, worin eine Kupferröhre mit einem künstlichen Felsen das Wasser aus 85 Centim. Höhe in

---

*) Hier hat man mit dieser Einrichtung geglaubt, eine theilweise Absonderung der Gase vornehmen zu können, so dass vorzugsweise der Schwefelwasserstoff in die Höhe gehen sollte; in ähnlicher Weise glaubte man auch zu Langenbrücken die Gase mit theilweiser Zurücklassung der zu Boden sinkenden Kohlensäure die Quellgase führen zu können. Es ist dies aber unthunlich; die einmal gemischten Gase bleiben zusammen. Zwar wollte Waitz, als er durch eine mechanische Bewegung unter Luftzutritt die Gase des Nenndorfer Wassers entwickelte u. sie durch Röhren in ein Zimmer führte, hier nur Schwefelwasserstoff, aber keine Kohlensäure gefunden haben, indem er 435 K.Z. der Zimmerluft durch eine 8 Zoll hohe Säule von frischem Kalkwasser durchstreichen liess, ohne dass eine Trübung erfolgte (*Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. I. 1821); aber, die Richtigkeit des Versuches vorausgesetzt, beweist er nur, dass das Wasser die geringe Menge Kohlensäure, welche es enthielt, nicht abgegeben hatte, oder dass das Verhältniss dieses Gases zur Luft ein so unbedeutendes war, dass es nicht zu einer Trübung des Kalkwassers ausreichte.

8 Strählchen ergiesst; die kleinen Strahlen brechen sich an einem Zinkgewölbe von 1½ M. Durchmesser. Obwohl die Zertheilung des Wassers unvollständig ist, riecht doch die Zimmerluft stark nach Schwefel. — Der grosse Inhalationssaal*) von Allevard, wo ein lauwarmes schwefelreiches Wasser gegeben ist, liegt dicht über einem gleich grossen Behälter, worin das sich immer erneuernde Schwefelwasser sich befindet. Der Behälter steht durch viele Löcher im Holzparquet mit dem Saale in Verbindung. Es ist aber auch ein Apparat in Form einer 60 oder 90 C. hohen Artischoke vorhanden, aus welchem das Wasser sich erhebt, um über 5 übereinander liegenden Schüsseln tropfenweise abzufliessen. Die Wärme des Saales fand Rotureau zu 19°2; nach anderer Nachricht sind zwei Inhalationssäale dort, einer von gewöhnlicher Luftwärme, der andere durch einen Strahl warmen Wassers auf 20—22° gehalten. — Im Inhalationssaale**) von St. Honoré sind 2 mit Balustraden umgebene Brunnen von 2 M. Tiefe, 1,5 M. Durchm., welche das Wasser der Quellen aufnehmen, deren Cascaden ein horizontales Mühlenrad mit Schneckengangflügeln in Bewegung setzen, wodurch die Entwicklung der Gase u. Dämpfe zu Stande kommt. Im Zimmer herrscht eine Wärme von 20—24—27°. Das dortige Schwefelwasser hat 26—31° Wärme. — Der Apparat, welcher zu Uriage die Entwicklung der Gase bezweckt, besteht aus 3 übereinander liegenden Zinkschüsseln; die oberste hat 30 Cent. Durchmesser u. 2 C. Tiefe, die mittlere 48 C. Durchmesser u. 3 C. Tiefe, die untere 80 C. Durchmesser u. 4 C. Tiefe; sie sind getragen von einer Säule, die sich in einen Kupferaufsatz von 12 C. Höhe endet. Durch 10 capilläre Oeffnungen gehen eben viele Strählchen 40 C. hoch u. fallen als Regen auf die oberste Schüssel u. von da tropfenweise auf die untern. In einem zweiten Saale sind folgende Vorrichtungen. In der Mitte steht eine Zinkvase von 80 C. Durchm. u. 12 C. Tiefe, über welche ein kupferner, mit 10 haarfeinen Oeffnungen versehener Knopf Wasser ausspritzt, das sich bis zu einer Höhe von 1,6 M. erhebt. Das Wasser gibt dabei einen Theil des Schwefelwasserstoffs ab. Das herabfallende Wasser fällt theilweise in ein Becken, theilweise auf den durchlässigen Bretterboden. Eine immer geöffnete Röhre am untern Theile des Fusses der Vase gibt Dampf ab, womit das Zimmer in der Höhe von 1,8 M. auf 28° Wärme gehalten wird. Es sind jedoch Stufen eingerichtet, so dass zwei Kranke zu gleicher Zeit in verschiedener Höhe eine verschieden warme Luft athmen können. — Zu Le Vernet, wo an Schwefelnatrium reiche, fast gaslose Thermen sind, ist eine Galerie über den Dampfbädern und Douchen angelegt, worin eine Temperatur von 18—20° gehalten wird. Dieser Inhalationsraum lässt aber viel zu wünschen übrig. — Zu Aix les Bains, wo heisse Quellen sind, sind die Säale über den Dampfreservoirs an den Quellen gelegt. Der Zutritt der Dämpfe geschieht durch sogenannte Tambours mit Platten, die nach Bedürfniss kleinere oder grössere Löcher frei lassen. Die Dämpfe können durch einen warmen Strahl oder durch eine Art Blasevorrichtung (trompe) verstärkt u. ihre Temperatur durch einen kalten Wasserstrahl herabgestimmt werden. Es scheint aber, dass man Abänderungen getroffen hat; da die Temperatur von 32° zu reizend war, hat man gesorgt, dass die Wärme des neuen Saales nur lau ist; dieser ist jetzt auch viel mehr besucht, als der alte es war. — Das Vaporarium von Amélie ist nach dem zu Aix en Savoie befindlichen copirt; ausser zwei Marmorstufen ist darin ein kreisförmiger, mit heissem Wasser gefüllter Brunnen von 1 M. Durchm., dessen Rand 1 M. über den Fussboden hervorragt. Die Communications-Oeffnung des Brunnens mit dem Saale lässt sich grösser u. kleiner stellen. Der neue Inhalationssaal***) (in Pujade's Anstalt) empfängt die Dämpfe von mehreren Quellen, die übrigens keine freien Gase u. auch wenig Schwefelnatrium enthalten. Man tritt in ihn ein durch eine grosse Eisenthüre; fünf grosse Fenster geben Licht. Das Mobilar (15 Stühle, 2 Bänke u. 2 Tische) sind von Eisen oder weissem Marmor. Die Wände sind mit Stuck bekleidet u. mit 4 Spiegeln geziert. Lufterneuerung findet beständig statt. Die Temperatur ist zwischen 20 u. 30°; in der alten Anstalt hielt man sie auf 15—18°. — Der neue Inhalationssaal zu Aachen ist zum Einathmen zerstäubten Wassers, der Dämpfe

*) Er hat 51 Qu.M. Bodenfläche, 4 M. Höhe.

**) Er hat 72 Qu.M. Bodenfläche, 4 M. Höhe.

***) Er hat 48 Qu.M. Bodenfläche, 5 M. Höhe.

der Schwefeltherme u. der spontanen Gase bestimmt. Letztere sind einfach durch eine von der Quelle ausgehende Röhrenleitung hineingeführt, das Ende der Röhre ist von Glas u. mündet in einer flachen Schaale unter Wasser, so dass die Gasblasen sichtbar werden. Die Dämpfe werden zeitweise von einer Fontaine verbreitet, die aus mehreren übereinander liegenden Schaalen besteht, welche, wie der sie vereinigende Ständer, aus Cement in gefälliger Form gearbeitet sind*). Das Wasser zur Fontaine wird von der Dampfmaschine frisch aus der Quelle gehoben.

Es bestehen noch an manchen Heilquellen Räume zu Inhalationen (zuweilen salles de humage genannt); z. B. zu Bagnols, Bigorre, Cauterets, Luchon, St. Nectaire, Ofen (Kaiserbad). Es sind dies meistens geschwefelte Thermen. Eine besondere Erwähnung verdienen noch die Inhalationsräume vom Inselbade u. von Lippspringe. Im Inselbade ist es ein für 10 oder schon, wie beabsichtigt war, bereits für 30 Personen eingerichtetes Zimmer, worin aus einem Gasometer die freien Gase des Wassers hineingeleitet werden u. in welchem sich Gase durch Tropfenfall auf einer Dornwand u. durch die Bewegung des unter dem Boden abfliessenden Wassers entwickeln sollen**). Unvollkommener sind die Einrichtungen zu Lippspringe; es soll freies Gas aus der Quelle u. ausgekochtes Gas ins Inhalationszimmer gelangen, welches dadurch gelüftet werden kann, dass die Glasdecke des Centrums durch eine Maschine gehoben wird. Wir wollen den Grundsatz befolgen, den ich in diesem Raume als Heilregel angeschlagen fand: Reden ist Silber, Schweigen ist Gold.***)

Nachdem wir die verschiedenen Einrichtungen, welche zum Trinken der Heilwässer, zu Bädern jeder Art u. zu Inhalationen bestimmt sind, kennen gelernt, müssen wir nochmal auf die spezielle Einrichtung der Zimmer zurückkommen, worin diese Vorrichtungen sind; es handelt sich aber eigentlich nur von den Badezimmern, da eben von den Inhalationsräumen ausführlich gesprochen worden ist.

Die Grösse des Badezimmers richtet sich sehr viel danach, ob die Räumlichkeit mehr oder weniger beschränkt ist. Es enthält gewöhnlich nur Ein Bad u. braucht dann nicht viel grösser zu sein als dieses, wenn nur Raum zum Aus- u. Ankleiden bleibt u. einiger Raum neben dem Bade, wo derjenige stehen kann, welcher das Bad bereitet oder beim Baden behülflich ist. Der Boden ist mit Asphalt, Holz, Stein (Lava) oder sonst wie bedeckt, die Seitenmauern mit Marmor, Fayence, emaillirter Lava, Backsteinen (etwa solchen, die mit eingelegten Figuren verziert sind, wie sie jetzt im Handel vorkommen), hydraulischem Stuck, Trass etc. belegt, mit Kalk, Zinkweiss oder andern Deckmitteln bestrichen. Es ist nicht gleichgültig, ob die Zimmer geräumig, ob sie niedrig oder hoch sind; je niedriger sie sind, desto mehr wird die Luft in ihnen mit Wasserdunst u. fremdartigen Gasen beladen****). Zur Lüftung des Badelokales gehört ein hoch angebrachtes Fenster oder

---

*) Man hatte bei der Einrichtung mit dem üblen Umstande zu kämpfen, dass der steinerne Zimmerboden durch die verspritzenden Tropfen um die Fontaine herum gründlich durchnässt wurde. Um dieses zu verhüten, hat man eine Umkleidung der Fontaine mit Stickstramin vorgenommen, welcher von Schaale zu Schaale herabreicht, so dass alles Wasser continuirlich in breiter Fläche daran abläuft u. kein Tropfen mehr ausserhalb der untersten Schaale fällt — eine zwar nicht schöne, aber, wie es einstweilen scheint, zweckmässige Vorrichtung.

**) Ob es geschieht, weiss man nicht genau, da es nicht untersucht ist. Wir kommen anderwärts auf diesen Gegenstand zurück.

***) An die Inhalationssäale reihen sich die Räume für comprimirte Luft, wie solche in Annal. de la soc. hydrol. I, 301 u. in andern Aufsätzen beschrieben u. wie sie zu Dresden (J. Lange's Pneumat. Heilanstalt) u. an andern Orten bestehen.

****) Die Alten bauten zu ihren Warmbädern, die im Allgemeinen mehr aus Dampf, als aus flüssigem Wasser bestanden, meistens hohe Gewölbe. Ich wüsste nicht, dass sich in ihren Schriften andere Angaben zu ihrer Erbauung fänden, als die, welche sich auf die Aneinanderreihung der verschiedenen Baderäume beziehen. Folgende Stelle aus einem Interpreten Avicennas beweist, dass man, wenigstens in spätern Jahrhunderten, die Wichtigkeit einer gehörigen Grösse des Baderaumes in Bezug auf die Lungenfunktionen erkannte. „Fabrica ejus (nämlich des Badezimmers) fit antiqua... Ex novis enim maxime cum fuerint calce vel luto liniti redditur

irgend eine andere Oeffnung, die sich nach Bedürfniss verschliessen u. öffnen lässt. Lüftung u. Licht werden nicht selten mehreren Baderäumen durch ein in einem gemeinschaftlichen Gewölbe angebrachtes Fenster gegeben. Die Ausmöblirung des Badezimmers besteht gewöhnlich aus folgenden Gegenständen: Schellenzug, der beim Bade angebracht ist, Thermometer*), Wärmapparat für die Wäsche (metallene Wärmflaschen mit heissem Wasser oder dergleichen Gefässe, die ins Thermalwasser eingehängt werden oder Blechcylinder, die mit Dampf erwärmt werden oder mit Flanell ausgerütterte Holzkästchen), Douche-Vorrichtungen**), Tisch, Stuhl, Canapee, Nachttisch, Spiegel, Ofen, Kleiderhange. Wenn ein eigenes Ankleidezimmer vor dem Badezimmer besteht, so gehören die meisten der genannten Gegenstände dahin.

Es könnte noch eine Erwähnung verdienen, dass an einigen Bädern sich eigene Vorrichtungen zum Hinunterlassen von Kranken, die von Motions-Störungen (Lähmung, Gicht etc.) befallen sind, befinden. Zu Bath ist z. B. ein Krahnen zum Einheben solcher Kranken angebracht. Flechelle zu Paris construirte einen Boden zum Einlassen ins Bad.

Bassin u. Zimmer zum Douchen müssen geräumiger sein, als nicht zum Douchen bestimmte Bassins u. Zimmer; besonders gilt dies für das Badebecken dann, wenn sich, wie es zu Aachen gebräuchlich ist, der Doucheur mit dem Badenden im Bade befindet. Auch hier hängt die Anfüllung des Raumes mit Wasserdunst sehr davon ab, ob die Decke desselben sehr wenig oder mehrere Meter vom Wasserspiegel entfernt ist.

Alle Baderäume müssen vor stärkerm Luftzug geschützt sein u. die Corridors bei Warmbädern immer eine mässige Wärme haben, was dadurch erreicht wird, dass Kanäle mit warmem Wasser unter ihnen hinlaufen.

Das Badegebäude ist zunächst der Complex der besprochenen Badevorrichtungen. Bei den Bädern im freien Wasser pflegt seine Einrichtung am einfachsten zu sein, indem es vorzugsweise einen Aufenthaltsort zum Entkleiden u. Ankleiden, auch wohl ein Dach, welches die Badenden vor Regen schützt, darbietet. Oft enthält es aber dann auch Vorrichtungen zu Bädern mit erwärmtem Wasser. Das orientalische Bad, für gemeinschaftliche Bäder bestimmt, besteht gewöhnlich aus einem grösseren Gewölbe für das Warmbad, woran sich mehrere weniger erwärmte Vorräume anschliessen. Je nach der Zahl, Art u. Grösse der Wannen- oder Bassin-Bäder gestaltet sich das Badehaus sehr verschieden. Dem, der Vorbilder zum Bau eines grösseren Badehauses sucht, bieten manche Badeorte (z. B. Aachen, Plombières) gute Muster dar, die aber, je nach der Lage der

---

aer balnei grossus, rheumaticus, praefocativus... Aer balnei sit amplus, quia in strictis balneis se balneantes recipiunt anhelitum, alter alterius, quandoque foetentes, et coguntur saepius aspirare iterum aerem emissum cum expiratione, veluti inutilem ad cordis refrigerium, similes facti illis qui cibos evomitos iterum resumunt." Jacobi de partibus.

*) Von den Badethermometern werde ich an einer andern Stelle dieser Schrift handeln.

**) Es ist hier noch Einiges über die Vaginaldouche nachzuholen, welches das bereits Gesagte ergänzen soll.

Willemin hat in seinem Werke Traitement des maladies de l'utérus par les eaux de Vichy ein einfaches Instrument angegeben, um Irrigationen der Vagina vorzunehmen. Es besteht aus einem kleinen blechernen, 80 Cent. hohen Cylinder, der an der obern Oeffnung 10 Cent. breit ist, sich nach unten verengt u. rechtwinklig in eine Röhre umbiegt, die mit einer Kautschoukkanule in Verbindung steht. Die in der Wanne Sitzende stellt den Cylinder aufrecht vor sich hin u. führt die Kanule in die Vagina. Mit einem Schöpfgefässe giesst sie wiederholt in den Cylinder Badewasser ein, das in die Scheide abfliesst u. eine milde Irrigation darstellt. Man kann auch zuweilen das Wasser aus dem Zufluss-Krahnen in das beschriebene Instrument oder in eine Röhre einfliessen lassen. Zu Evian ist eine ähnliche Vorrichtung in Gebrauch. An den Wannen ist ein hölzernes Brettchen, das einen blechernen Trichter trägt, worin die Badende selbst das Wasser giesst, das durch eine flexible Röhre in die Genitalien gelangt.

Quellen u. den andern Ortsverhältnissen, Gebräuchen u. Bedürfnissen abgeändert werden müssen. Besonders ist die Lage des Badehauses zu beachten u. es sind dabei der Sonnenstand, die gewöhnliche Richtung des Windes u. Regens u. die Bodenbeschaffenheit zu berücksichtigen.

Zur Communication zwischen den Badedienern dienen Klingelzüge, elektrische Schellen, Sprachröhre. Zu Néris ist man mit einem Apparate sehr zufrieden, der auf einem graduirten Holze dem über dem Baderaume sich befindenden, die Temperirung des Wassers zur Douche besorgenden Manne den erforderlichen Temperaturgrad anzeigt u. dessen Zeiger vom Baderaume aus gestellt wird*).

Ein Badeort erfordert mehr als irgend ein anderer die strengste Beachtung der Gesetze der Hygieine (in Bezug auf Reinlichkeit der Strassen u. der Wohnungen, Anlage der Latrinen, Reinheit der Luft u. des Wassers, Trockenheit der Zimmer, Güte u. Wahl der Nahrungsmittel, so wie die Erfüllung Dessen, was zu einem guten Gemeindewesen gehört), Instandhaltung u. Verschönerung der Wege, Regelung der Postverhältnisse u. anderer Communicationsmittel, geistige Unterhaltung, Pflege der Kunst). Gegen Ueberforderungen soll der Kurgast durch Taxen hinsichtlich der Zimmer, Bäder, Wagen u. der Dienstleistungen geschützt sein. An vielen Kurorten bestehen Abgaben für den Gebrauch des Brunnens, für Musik, Verschönerungen u. s. w. Vgl. J. Frankl über Kurfonde, 1856.

Als ein wesentliches Erforderniss geregelter Badeverhältnisse ist das Heilpersonal, einschliesslich Apotheker, Wundärzte, Heildiener, Krankenpfleger, anständige u. kundige Badediener, anzusehen. Vorzugsweise sind es die Aerzte, von denen am meisten das Heil der Kurgäste u. das Gedeihen der Kurorte abhangen. „Der grösste, ja unschätzbare Vorzug der Mineralquellen sind die Brunnenärzte, von denen wenigstens jeder bessere die Anwendung der ihm speciell zu Gebote stehenden Curmittel zum Gegenstande gründlichster u. ausgedehntester Studien macht u. dadurch in dieser Anwendung bald eine so grosse Umsicht u. Gewandtheit erhält, dass man hier sagen muss: Whate'er is best administered, is best.“ (P. Phöbus Zur Vereinfachung der Arzneiverordnungen, 1856.) „On a bien raison de dire que les bons médecins font les bonnes eaux; en effet, que m'importent leurs principes minéralisateurs, leur énergie, leur température, s'il n'y a pas dans l'établissement un guide sage et prudent qui me dirige sur l'emploi que je dois faire d'un agent thérapeutique aussi puissant, qui m'avertisse de ce que j'ai à craindre, ou, mieux encore, de ce que je puis espérer! Que deviendrai-je si je ne fais pas la rencontre d'un homme éclairé qui m'explique ce que j'éprouve, qui dissipe mes doutes et me délivre de mes préjugés, qui me modère ou m'encourage?“ (Alibert Précis hist. sur les eaux, 1826.) Ein guter Badearzt muss wissenschaftlich gebildet, im Umgange angenehm, gegen Niedere leutselig, gegen Hohe nicht allzu unterthänig erscheinen, er muss fremde Sprachen u. die Nationaleigenthümlichkeiten der Kurgäste kennen. Dass er gründliche theoretische u. praktische Kenntnisse des ganzen Bäderwesens haben soll, versteht sich von selbst; aber auch muss er die klimatischen Verhältnisse der verschiedenen Länder u. Kurorte genau kennen.

An den meisten Kurorten sind Brunnenärzte, Badeärzte, ärztliche Inspektoren angestellt. Die Anstellung geschieht meistens von der Landesregierung, nicht selten mehr aus Gunst als nach Verdienst oder Anciennität. In Frankreich sind Inspektoren an mehr als hundert Badeorten angestellt. Früher bezogen sie 600—1000 Frcs., jetzt erhalten sie in den Bädern, die dem Staate gehören, keinen Gehalt mehr. *Alibert (Des eaux min. dans leurs rapp. avec l'écon. publ., la méd. et la législ.,

---

*) Die Literatur, welche über Badeapparate u. Badeeinrichtungen handelt, ist nicht gross; wenigstens sind nur wenige Monographien über diesen Gegenstand veröffentlicht worden; das Meiste findet sich hier u. da zerstreut. Am umfassendsten ist wohl folgende Schrift: Schreger Balneotechnik oder Anleitung Kunstbäder zuzubereiten u. anzuwenden, 2 Theile, 1803. Ausserdem sind noch anzuführen: Dominicini 1780, Slevogt (Trocknes Bad) 1717, Weidlich (Badstuhl) 1818, Schneider (Staubbad) 1831, Heine Phys. der Bäder (Badewagen), Meissner üb. Bäder (Köberlin'scher Apparat zu Sprudel-, Sturz- u. Dampfbädern) 1832, mit 13 (guten) Kupfertfln.

1852) verlangt gute Besoldung der Inspektoren, Aufsteigen in den Anstellungen oder definitive Anstellung, u. verwirft das Institut der neben die Inspektoren gestellten Inspecteurs-Adjoints, als einer beständigen Ursache von Zwistigkeiten. Ich glaube, dass einem Badeorte am besten gedient ist durch die Freizügigkeit der Aerzte u. deren Concurrenz, insofern diese die Grenzen des Anstandes u. die Gesetze der Collegialität beachten. Dabei kann es unter Verhältnissen gut sein, einen Brunnen- oder Badearzt mit oder ohne Gehalt anzustellen, was aber häufig ganz unnütz ist. Zu seinen Funktionen würde es gehören: Die Erlaubniss zum Gebrauche der Quellen zu geben (was jedoch meistens eine überflüssige Vorsichtsmassregel ist), Arme gratis zu behandeln, Missbräuche u. Ungehörigkeiten der Miether, Bade- u. Brunnenwärter zu verhüten, das Versendungsgeschäft zu überwachen, das Beste des Kurwesens überhaupt zu besorgen. Unrecht ist es, wenn die Kurgäste gebunden sind, sich vom Brunnenarzte behandeln zu lassen. Die Zulassung ausländischer Aerzte zur Badepraxis kann fürs Gedeihen des Kurortes sehr zuträglich sein. (Vgl. *Höpfner Plan zu einer Brunnen- u. Bade-Administration in den Jahrb. für Deutschlands Heilqu. I, 1821, 178—212, *Cartellieri, Grdzg. der medic. Polizei der Min.-Quellen u. Heilbäder, 1855.

Die Gesetze für einzelne Brunnen- u. Bade-Orte u. Anstalten u. ihre Gäste richten sich sehr nach dem Zeitgeiste, den Landes-Gesetzen u. -Sitten, überhaupt nach den Ortsumständen u. haben festzusetzen, wem u. unter welchen Verhältnissen die Benutzung der Brunnen u. Bäder u. der für Kurgäste bestimmten Einrichtungen überhaupt gestattet ist. Dahin gehört bei gemeinsamen Bädern die Erlaubniss zum Bade (die gewöhnlich von einem vorausgegangenen Reinigungsbade u. von einem Zeugnisse, dass der Betreffende von ekelerregenden u. ansteckenden Krankheiten frei sei, abhängig ist), die Badebekleidung u. das Verhalten im Bade (Verbieten tumultuarischer Bewegungen), bei jedem Bade das Verhalten zu den Anstalten, Eigenthümern, Pächtern, zur Aufsichtsbehörde, zu den Sanitätspersonen, dem Dienerpersonal, den Ortseinwohnern (also Feststellung der Preise für Bewirthung, Trinken, Bäder jeder Art, Vergnügungsanstalten, Dienstleistungen u. s. w.), Bestimmung der Reihenfolge beim Baden, des Badezimmers, der Nummer der Wanne, der Badestunden für Männer u. Frauen, Sorge für Reinhaltung der Zimmer u. Utensilien (Verbot des Tabakrauchens in den Baderäumen, auch wohl des Zusatzes starkriechender Arzneien zum Bade), Verhütung der Verstopfung der Ableitungen (durch Hineingerathen von kleiner Wäsche), Anbringung von Klagen gegen Verfälschung oder Verschlechterung des Wassers oder Mängel der Bedienung.

Die mündliche oder schriftliche Instruktion der Anstalt soll mit den Einrichtungen des Hauses (Trennung der Geschlechter, Einrichtung der Douchen, Gasbäder, Inhalationszimmer, Gebrauch des Schellenzuges, der Thermometer, Rollwagen, Lage der Retiraden, Hähne der Badewannen u. s. w.) bekannt machen u. darauf aufmerksam machen, wie sich der Badende von der Reinheit des Bades überzeugen kann (etwa durch Zugegensein vom Anfange der Füllung).*) Sie soll die Vorgesetzten des Bades, den Bade-Inspektor, die Miether, den Bademeister etc. namhaft machen.

Schutzgesetze für die Heilquellen. Die Badeeinrichtungen beruhen auf dem Vorhandensein des Heilwassers. Dieses kann aber an manchen Quellorten durch Erdarbeiten (Nachschürfungen, Bohrungen) sehr gefährdet werden. So lange also der Erbauer einer Brunnen- oder Badeanstalt nicht die Sicherheit hat, dass ihm das Wasser durch Arbeiten in der Nachbarschaft der Quellen entzogen oder verdorben werden kann, ist sein Unternehmen ein grosses Wagniss. Bei anerkannten Heilwässern ist es also ein Erforderniss, dass der Staat den Besitzern der Quellen einen Schutz gewähre, der aber nicht so weit gehen soll, dass er weitere nützliche Nachforschungen verhüte, die im Interesse des Kurortes liegen. Der Staat hat

---

*) Um Sicherheit gegen die nicht seltenen Verfälschungen des Badewassers u. den mehrmaligen Gebrauch desselben Bades durch verschiedene Personen zu haben, kenne ich nur Ein Mittel, das Vereiden der Dienerschaft. Oft mag auch eine Extra-Belohnung der Badediener wirksam sein.

nicht selten Veranlassung genommen, Schutzmassregeln für gewisse Quellen zu erlassen, z. B. für Bigorre u. St. Sauveur. Wie in mehreren andern Ländern, so waren auch in Frankreich verschiedene Gesetze gegeben worden zum Schutze der Kurorte*), aber sie reichten im Allgemeinen nicht aus. Man kann dies schon daraus wohl abnehmen, dass ein zu Balaruc über die Quellen ausgebrochener gerichtlicher Streit von 1714—1807 fortgesetzt wurde, ohne entschieden zu werden. Bereits in den Jahren 1835 u. 46 wurde der Deputirtenkammer ein Gesetz zum Schutze der Quellen vorgelegt, das aber nicht angenommen wurde. Im März 1848 wurde jedoch ein Decret erlassen, welches verbot, innerhalb 1000 Meter Entfernung von staatlich anerkannten Mineralquellen Nachgrabungen anzustellen. Erst unter Napoleon III. wurde ein vollständiges Gesetz über die Inspektion u. den Schutz der Quellen erlassen, das in mehreren neuern französischen balneologischen Werken abgedruckt ist. In Nassau wurde unter dem 7. Aug. 1860 ein Schutz-Gesetz erlassen. In Preussen haben die Stände der Rheinprovinz am 9. Nov. 1860 eine Petition an den Prinz-Regenten abgesendet, damit ein ähnliches Gesetz, wie in Frankreich, die Heilquellen in Schutz nehme; bis heute ist aber noch nichts erreicht worden.

Es dürfte zur Begründung des staatlichen Schutzes der Heilquellen u. Bäder hier ein Blick auf den Werth der Mineralquellen als Handelswaare am Orte sein. „Die Mineralquellen sind ja ohnehin mehr aus kameralistischen Absichten, als aus Liebe gegen die leidende Menschheit zum bequemen Gebrauch eingerichtet“, wie Scheidemantel (1792) richtig bemerkt. Wenn die Besitzer der Quellen dieses Streben, aus ihrem Eigenthum Geld zu machen, aber nicht hätten, so wäre der grösste Theil der jetzt gebräuchlichen Heilquellen nicht mit ordentlichen Einrichtungen zu therapeutischen Zwecken versehen. Kein Land zieht wohl mehr materiellen Gewinn aus der kurmässigen Benutzung seiner Wässer als Deutschland, obgleich noch Hunderte werthvoller Mineralwässer unbenutzt sind. Diese Vernachlässigung schätzbarer Wässer findet vielleicht noch in grösserem Maassstabe in Frankreich statt, namentlich im Cantal, Aveyron u. in den östlichen Pyrenäen. Gleichwohl rechnete schon Alibert vor einigen Jahren die Summe Geldes, welche die Kurgäste an den Mineralwasser-Orten jährlich zurücklassen, abgesehen von den übrigen Reisekosten auf 5½ Millionen Franken, die vorzugsweise den ärmern Départements zu Gute kommen. An 160000 Personen besuchten damals die Mineralwässer Frankreichs. Die Zahl der Besucher wächst aber an allen renommirten Badeorten von Jahr zu Jahr. Spaniens Heilquellen scheinen weniger einträglich zu sein. Rubio schätzte die Geldsumme, welche durch sie jährlich in Circulation kommt, auf fast 12 Millionen Realen, wovon über die Hälfte an den Kurorten selbst gelassen wird. Einzelne Etablissements tragen 40—100000 Realen ein. In beiden Ländern sind die Ausländer bei dieser Geldausgabe weniger betheiligt, als dies in Deutschland stattfindet. Ein Gleiches gilt von Italien, in noch höherm Grade von England, das nur einige brauchbare Mineralquellen hat, wo aber die Seebäder diesen Ausfall theilweise ersetzen.

---

*) Nirgendwo hat man wohl besser von jeher die Kurorte geschützt als in Frankreich. Schon Heinrich IV stellte die Heilquellen unter die Aufsicht von Generalintendanten. Unter Ludwig XVIII rief Senac das Institut der Médecins-Inspecteurs ins Leben, welches noch bis jetzt fortdauert. Man vergleiche die Gesetze vom 5. Mai 1781, 23 vend. an VI (Ernennungsmodus der Inspektoren), 29 flor. an VII (Amt derselben, besonders die Sorge für die Armen, für die Quellen, für die Versendung), 3 flor. an VIII (Vermiethung der Quellen, Sorge für sie, Gehälter der Inspektoren), 6 niv. an XI (Vermiethung), 18 juin 1823 (Aufsicht über Quellen u. künstliche Mineralwässer, Ernennung der Inspektoren u. Adjunkten durch den Minister mit Berücksichtigung der Wünsche der Eigenthümer u. Pächter, Bestimmung der Tarife, Behandlung der Armen, Erlaubniss zur Honorar-Forderung, Erstattung der Berichte, Erlaubniss u. Formeln zu künstlichen Mineralwässern, Kommenlassen von Mineralwässern, Administration der Staats- u. Gemeindequellen; diese Ordonnance ist abgedruckt bei Osann), 26 mars 1852 (Ernennung der Inspektoren durch den Präfekten); über das Recht des Finders einer Mineralquelle Art. 552 des Code civil, Cour de Cass. 29 nov. 1830, C. d'appel de Grenoble 5 Mai 1834 (: der neue Besitzer darf die Quelle nicht verderben).

Nach einer der letzten Rechnungen über die Erträgnisse der Mineralquellen des Herzogthums Nassau lieferten die Wässer von Ems dem Staate als Besitzer derselben eine reine Einnahme von 7389 fl.*)

Bade- u. Waschanstalten zu hygieinischen u. häuslichen Zwecken wurden im J. 1842 zuerst zu Liverpool, zwei Jahre später zu London, dann in einigen Städten Frankreichs, 1855 auch zu Hamburg errichtet. London hatte schon vor Jahren 9 solcher Anstalten, welche sich alle durch ihre Einnahmen erhielten. Die Musteranstalt zu Whitechapel ist 134 engl. Fuss lang u. enthält 94 Badezimmer, jedes so gross, dass sich eine Person darin aus- u. ankleiden kann u. es enthält jedes ausser der Badewanne eine Bank u. einen Spiegel. Die Wannen bestehen aus Gusseisen, sind weiss lackirt, haben die Länge eines Mannes, 2 Fuss Breite u. 2 Fuss Tiefe. Ein jedes Bad enthält 40—50 Gallonen Wasser, also höchstens 230 Liter. Durch einen Krahnen, der nach 3 Punkten gedreht werden kann, welche auf einer kleinen runden Scheibe näher bezeichnet sind, wird warmes oder kaltes Wasser zu- oder das Bad abgelassen. Eine Frau kann für dasselbe Geld 2 Kinder in demselben Bade mit sich baden lassen. Die zweite Klasse zahlt für ein kaltes Bad 1, für ein warmes 2 Pence; die erste für jenes 3, für dieses 6 Pence. Die Badezimmer für die erste Klasse sind etwas bequemer eingerichtet u. werden in diesen 2 Handtücher, in denen der zweiten Klasse aber nur Ein solches geliefert. Das Waschhaus enthält eine Menge abgetheilter Räume, in welchen jede Frau das Waschen vornehmen kann. In jedem Raume befinden sich 2 Kübel zum Auswaschen, Auskochen u. Ausspülen der Wäsche, wozu Wasser u. Dampf in die Kübel geleitet werden. Wer will, hängt seine Sachen in die Trockenstube u. lässt sie auch in der Anstalt plätten. Für dieses Alles wird per Stunde des Geschäfts nur 1 Pence gezahlt. Die im J. 1854 errichtete öffentliche Wasch- u. Badeanstalt Brüssels gab in 8 Wintermonaten 18⁵⁵/₅₆ an 29800 Bäder, in den Sommermonaten an einzelnen Tagen über 1000, im Juni 1856 12741. In Berlin gibt es zwei Anstalten. In einer derselben gab man im J. 1856 in $10\frac{1}{2}$ Monaten 89967 Bäder; es kamen 37490 Frauen waschen; die Ausgabe betrug 11060 Thlr., die Einnahme 3676 Thlr. mehr. Vgl. Behrend Oeffentl. Bade- u. Wasch-Anstalten, 1854, 52 S.

*) An beiden Orten ist der Ertrag der versendeten Wässer zugerechnet. Die Versendung der Wässer, bei denen keine Bäder sind, ist relativ einträglicher als das Badewesen. Die reine Einnahme für Selters betrug 93621 fl. (Brutto-Einnahme 251755 fl.), für Fachingen 7344 fl. (Brutto 26613).

Der Staat pflegt nicht bloss über das Badewesen, sondern auch über die Wässer, die zu Kurzwecken getrunken werden, Aufsicht zu führen. Der Handels-Werth der Mineralwässer gibt also schon hinlängliche Gründe dafür ab, dass der Staat diesen Industriezweig in Schutz nehme, wenn auch keine höhern Rücksichten dabei Geltung hätten.

Von vielen Mineralwässern, namentlich gewissen beliebten Sauerwässern, werden Hunderttausende oder sogar 1 bis 2 Millionen Flaschen oder Krüge versendet, abgesehen von den vielen Millionen Flaschen künstlicher Mineralwässer.

Eine polizeiliche Aufsicht über die Versendung der Mineralwässer ist jedoch kaum nöthig, da das merkantilische Interesse ein besserer Bürge für die Güte der versendeten Wässer ist. Ein Ministerialerlass vom 26. März 1852 verbietet in Oesterreich das Füllungsjahr auf andere Weise als durch ein den verpichten Kork u. den Hals des Gefässes einhüllendes Zinnblättchen, das mit dem Namen der Quelle auch die Jahreszahl der Füllung trägt, deutlich zu machen.

Die Fabrikation künstlicher Mineralwässer bedarf staatlicher Beaufsichtigung hinsichtlich der Fähigkeiten des Fabrikanten, der zweckmässigen Einrichtung des Betriebes, der Güte der Materialien, der chemischen Beschaffenheit des Fakrikates. Nach der preussischen Gewerbeordnung (1845) werden Mineralwasserfabriken als chemische Fabriken angesehen u. bedürfen einer Concession. Die Verfügung vom 23. Nov. 1844 ordnet das Verhältniss der Verwaltung gegenüber den Mineralwasserfabriken. Die Bezeichnung künstlicher Wässer mit dem Namen des betreffenden Ortes, z. B. Selterser Wasser, ist in Oesterreich sonderbarer Weise verboten. In Frankreich gilt in Bezug auf natürliche u. künstliche Wässer die Ordonnance vom 18. Juni 1823.

Wasserheilanstalten dürfen in keinem Staate, dessen Sanitätspolizei geordnet ist, ohne besondere Concession eröffnet werden, die an die Bedingung geknüpft ist, dass der Leiter der Anstalt ein Arzt ist, dass wenigstens kein Kranker ohne das Attest eines Arztes aufgenommen werde. (Preuss. Reglement vom 15. Juni 1842.)

Immerhin hat man im Badewesen Rücksicht auf Unvermögende genommen. Bei den römischen Kaisern war es vorzugsweise die Absicht, das Volk für sich zu gewinnen, wenn sie ihm an einzelnen Tagen Freibäder gewährten oder für die Zukunft solche stifteten, wie denn überhaupt der Preis fürs Bad damals ein sehr geringer war. In den Zeiten des spätern Mittelalters waren es die christliche Charitas u. die Rücksicht, durch Wohlthätigkeit sich fürs ewige Leben Verdienste zu erwerben, die dem häufigen Almosengeben an Badeorten (z. B. in Baden in der Schweiz) u. der Stiftung der Seelbäder in vielen Städten zu Grunde lagen. Noch gibt es manche Stiftungen an Badeorten zum Besten der Armen aus damaliger Zeit; einige auch aus neuerer Zeit (z. B. die Sachsenstiftung zu Franzensbad seit 1820, eine ähnliche zu Teplitz seit 1848). Es ist auch heutzutage kaum ein grösserer Badeort, wo nicht unbemittelte Einheimische Freibäder haben könnten; aber auch auswärtigen Armen oder wenig Bemittelten sollten Freibäder gewährt sein.

Einem dringenden Bedürfniss ist noch in wenigen Badestationen entsprochen worden. Es ist dies die Errichtung von öffentlichen Hospitälern, worin arme Kurgäste Aufnahme finden*). Durch solche würde nicht nur den Kurgästen ein grosser Dienst erwiesen, sondern solche Anstalten wären die besten Schulen, um die Leistungen der Balneo-Therapie beurtheilen zu lernen.

Militär-Bäder. In Frankreich hat man der Wiederherstellung erkrankter Soldaten durch den Gebrauch von Bädern volle Rechnung getragen; mehrere der renommirtesten Bäder können von ihnen benutzt werden. Im Allgemeinen werden aber nur zur Sommerszeit Soldaten ins Bad geschickt. Es pflegt dieses in der Art zu geschehen, dass die ganze Badezeit in mehrere Saisons abgetheilt ist u. dass nach Ablauf einer Saison eine zweite für andere Kranke beginnt. An den meisten Orten werden jährlich nur zwei Saisons gehalten, wohl seltener drei; zu Vichy findet ein viermaliger Wechsel der Badegäste nach je 38 Tagen statt. Zu Plombières hält man zufolge eines Contraktes mit dem Bürger-Spitale 4 Saisons, jede von einem Monate. Die Bäder von Amélie, an denen vor einiger Zeit auch drei Wintersaisons hinzugekommen sind, stehen jetzt das ganze Jahr für erkrankte Militärs offen; das dortige Militär-Badehaus ist noch ziemlich neu. 88 Offiziere u. 200 Gemeine können dort (gleichzeitig? jährlich?) baden. Zu Barèges wird jetzt gleichfalls ein grossartiges Militär-Krankenhaus vollendet, welches durch unterirdische Gänge mit den Bädern zusammenhängt. Nach dessen Vollendung wird auch wohl die Zahl der Saisons, die wegen des dortigen kurzen Sommers einstweilen auf zwei beschränkt ist, vermehrt werden können. Schon die genannten Bäder lassen durch die chemische Verschiedenheit ihrer Wässer eine gewisse Auswahl zu. Man hat sich aber damit nicht begnügt, sondern auch zu Bourbon l'Archambault, Bourbonne u. für die 17. Division u. die algierischen Truppen noch zu Guagno auf Corsica Militär-Bäder errichtet, abgesehen davon, dass man auch, wenn ich gut unterrichtet bin, nach Bagnoles u. Bagnères de Luchon kranke Soldaten hinsendet u. die in Italien erkrankten noch in die Bäder von Viterbo bei Rom hinschicken kann. Auch werden die vorzüglichsten Bäder der afrikanischen Colonie für die dort stationirten Truppen benutzt. Zu Hammam-Rirah ist schon seit dem J. 1841 ein Militär-Hospital; zu Hammam-Melouan ist eine Civil-Bade-Anstalt, die 30 Bäder täglich fürs Militär bereit zu halten hat. Auch an den Bains de la Reine (Oran-Division) gibt eine Civil-Anstalt den im Militär-Spital Wohnenden Bäder. Dass die berühmten Bäder von Hammam-es-Koutin in dieser Hinsicht nicht unbenutzt geblieben sind, versteht sich fast von selbst. Die Kurzeit ist an diesen afrikanischen Bädern weniger beschränkt, als an den meisten Frankreichs; sie dauert dort von April bis Oktober. Das Militärbad der Insel Réunion, das im J. 1860 vollendet

---

*) Le Bret De l'institut. des hôpitaux dans les stations thermales, 186., 44 p.; Paris.

wurde, kann 14 Offiziere u. 62 Gemeine aufnehmen. Selbst in die Seebäder können Militärs hingesendet werden. Vgl. Morin's Bericht über die Verwendung der Seebäder für die französische Armee in Mém. de la méd. mil. 1862, Sept., 3. Sér. XII, 297, Oct. Wenn man nun schon vor mehreren Jahren berechnete, dass jährlich 21100 französische Soldaten, worunter 5264 Offiziere, in die verschiedenen Bade-Orte zur Kur geschickt werden konnten, so ist diese Zahl in den letzten Jahren gewiss noch bedeutend gestiegen. Vgl. Annal. d'hydrol. III, 489.

Oesterreich hat auch verschiedene Militär-Bade-Anstalten zu Baden, Karlsbad, Trentsin, Mehadia (wo das Herkulesbad dem Militär-Aerar gehört), Hof-Gastein (wo in den Jahren 1860—1863 68 Offiziere u. 177 Gemeine gebadet haben). Ob das projektirte grossartige Militärbad zu Piestyan vollendet ist, weiss ich nicht, ebenso wenig, ob die für Marienbad, Franzensbad, Luhatschowitz in Aussicht gestellten Anstalten ins Leben gerufen sind. Hall, wo eine Filiale des Linzer Garnison-Spitales für Zöglinge der Militär-Erziehungs-Anstalten besteht, kann nur im weitern Sinne zu den Militär-Bädern gezählt werden.

In einem frühern Aufsatze (Deutsche Klinik, 19. März 1864) wurden die vorstehenden Thatsachen, insoweit sie mir damals bekannt waren, mitgetheilt u. mit den Militär-Bädern Frankreichs u. Oesterreichs die ähnlichen Anstalten von Preussen verglichen. Dieser Vergleich fiel nicht zu Gunsten unseres Militär-Staates aus; ich hatte als Bade-Orte, welche von preussischen Soldaten benutzt werden, Aachen, Burtscheid, Salzbrunn, Warmbrunn u. Teplitz genannt; eine officiöse Entgegnung*) nennt noch Reinerz, Landeck, Oeynhausen als solche Bade-Orte, wohin Militärs zur Kur geschickt werden können. Was darin von Aachen gesagt ist, beruht darauf, dass ein von den Bädern entlegenes Lazareth vielen Soldaten, die nach Aachen oder vielmehr Burtscheid (dessen Bäder von diesem Gebäude ½ Stunde entfernt liegen) geschickt werden könnten, Aufnahme gewähren könnte: faktisch ist aber die Zahl der hier kurmässig badenden Soldaten gering. Die Behauptung, dass Preussen keines weitern Militärbades bedürfe, wurde bald zweifelhaft durch die

---

*) Diese den politischen Zeitungen mitgetheilte Entgegnung lautet: „Die Benutzung von Bädern seitens der Preussischen Armee ist keineswegs in der angegebenen Weise beschränkt, richtet sich vielmehr lediglich nach dem auf ärztliches Gutachten gegründeten jedesmaligen Bedürfniss. Jedem Preussischen Soldaten, welcher während seiner Dienstzeit zur Herstellung der Gesundheit einer Badekur bedarf, wird dieselbe auf Kosten des Staats möglich gemacht. Vorzugsweise werden die Bäder in Aachen u. Burtscheid, Teplitz, Warmbrunn, Salzbrunn, Reinerz u. Landeck benutzt, auch Oeynhausen ist neuerdings in die Zahl der Militär-Bäder aufgenommen worden. — Ausserdem werden auch noch andere Bäder, sowie auch Seebäder benutzt, insofern nach ärztlichem Gutachten der Gebrauch derselben zur Wiederherstellung der Gesundheit erforderlich erscheint. — In Teplitz besteht ein besonderes Logirhaus für Preussische Militärs zu 32 Stellen, in welchem jährlich in vier Perioden ca. 130 kranke Militärs Aufnahme finden. — In Aachen werden für Preussische Militärs in einem Badeinstitut 15 Stellen frei gewährt. Damit ist jedoch die Benutzung der Quellen in Aachen u. Burtscheid keineswegs auf diese Zahl beschränkt, vielmehr erfolgt die Entsendung von kranken Preussischen Soldaten nach diesen Bädern gleichfalls lediglich auf Verordnung der Aerzte. Der Militär-Verwaltung stehen in Aachen so viel Räumlichkeiten zu Gebote, dass nach Umständen die Zahl der dorthin zu sendenden kranken Soldaten bis auf mehrere Hunderte ausgedehnt werden kann. — Ein Bedürfniss zur Errichtung eines eigenen Militär-Badehauses zu Aachen u. Burtscheid liegt daher nicht vor. Ueberhaupt kann bei der Frage über die Nothwendigkeit der Errichtung besonderer Militär-Badeanstalten die Preussische Armee, bei welcher die Präsenzzeit nur von kurzer Dauer ist, mit anderen Armeen, bei welchen eine vieljährige Dienstzeit eingeführt, nicht in Vergleich gestellt werden. In Preussen sind im Friedensverhältnisse die Fälle erfahrungsgemäss nicht so zahlreich, dass die Errichtung besonderer Militär-Badehäuser überhaupt erforderlich erscheine; in aussergewöhnlichen Fällen aber kann durch Erweiterung der in den wirksamsten Bädern getroffenen Vorkehrungen leicht jedem wirklichen Bedürfnisse genügt werden."

Bildung von Comités zur Gründung von Militär-Bade-Instituten. Schon im März 1864 erschien unter hoher Protektion die Aufforderung eines Comités zu Berlin zur Stiftung eines Kranken-Pensionats für Unbemittelte aus dem Civil- u. Militärstande (namentlich auch Beamte u. Künstler). Das Pensionshaus soll zur Aufnahme von 16 christlichen männlichen Kranken bestimmt sein, denen theils unentgeltlich, theils zu ermässigten Preisen Wohnung, Kost, Bäder etc. gewährt würden. Es ist dies die Friedrich-Wilhelms-Stiftung. Andererseits forderte im nächsten Jahre ein Comité zur Gründung einer Militär-Kur-Anstalt zu Landeck auf, zur sogenannten Prinzessin-Marie-Stiftung, welcher die Kommune von Landeck einen Bauplatz überliess. In dieser Anstalt sollen 15 Offiziere u. 60 Soldaten Aufnahme finden.

Sachsen schickt kranke Militärs in ein für 12 Kranke eingerichtetes Badehaus zu Teplitz. Russland hat zu Piätigorsk für 500 Mann Platz. Sardinien schickte Invaliden in die Bäder von Acqui u. anderwärts hin. Am wenigsten thut England für seine 60000 Militärpensionäre. In Folge eines öffentlichen Briefes von Pincoffs (London 1856; vgl. Balneol. Ztg. IV, 206) veranstaltete man zu Bath Gratisbäder für Soldaten.

An einer spätern Stelle kommen wir auf die Errichtung derartiger Anstalten nochmal zu sprechen; wir erwägen dann diesen Gegenstand vom therapeutischen Gesichtspunkte.

# Hygieinische und therapeutische Hydro-Dynamik.

## §, 1. Aufgabe der Hydro-Hygieine und -Therapie.

Scientia et potentia humana in idem coincidunt,
quia ignoratio causae destituit effectum. Baco.

Die Erzielung diätetischer u. therapeutischer Zwecke durch die Anwendung des gemeinen Wassers oder der edlen Wässer als Getränk u. Bad setzt gewisse Kenntnisse voraus. Diese Kenntnisse sind als unmittelbare Erfahrung zunächst Dasjenige, was wir von den Wirkungen des betreffenden Wassers als eines Ganzen in diätetischer u. therapeutischer Hinsicht wissen, als mittelbare Erfahrung aber auch Alles, was wir in gleicher Beziehung von den Theilen dieses Wassers u. von ähnlichen Wässern gelernt haben u. sich auf das zu gebrauchende Wasser anwenden lässt. Beides gehört der Wissenschaft u. der Praxis zugleich an, denn Wissen ist Können; wenn auch das unmittelbar Erfahrene das therapeutische Handeln u. die Ausübung der Hygieine näher betrifft, so ist auch das mittelbar Erkannte nöthig, die Regeln der Balneologie u. Hydroposie theoretisch u. causal zu begründen. Die unmittelbaren Erfahrungen lassen sich nämlich nicht als Schemata blindlings immer in gleicher Weise anwenden, sondern sie bedürfen, weil sie andere Subjekte u. andere Verhältnisse, als die in Frage stehenden betreffen, nicht selten einer Modification u., um diese richtig herzustellen, einer Analyse.

Jede hygieinische Vorschrift u. jedes therapeutische Handeln muss den Grundsatz zur Richtschnur nehmen, dass Gleiches unter gleichen Umständen, kurz ausgedrückt, eine gleiche Vereinigung von Ursachen jedesmal Dasselbe erzeuge, immer denselben Erfolg habe. In der Wirklichkeit treffen wir aber in zwei Fällen nie völlige Gleichheit der äussern Einflüsse u. der Umstände, sondern nur theilweise Gleichheit, d. i. mehr oder minder grosse Aehnlichkeit. Für die Aehnlichkeit, weil u. insofern sie theilweise Gleichheit ist, muss aber derselbe Grundsatz gelten. Der Erfolg des Aehnlichen unter ähnlichen Umständen bleibt sich insoweit gleich, als nicht das Ungleiche im Aehnlichen

als Faktor eintritt. Je unbedeutender die Ungleichheit also im Aehnlichen, um so mehr verschwindet die Einwirkung dieses Faktors, um so gleicher fällt das Produkt aus; je grösser u. zahlreicher die Ungleichheiten, um so ungleicher das Endergebniss. Wenn nun die Therapie sich der wägbaren u. unwägbaren Stoffe als Heilmittel bedient, so ist das Aehnliche einerseits in dem angewandten Stoffe, andererseits im lebenden Organismus u. den Aussen-Dingen, die gleichzeitig auf ihn Einfluss haben, zu suchen. Je gleicher diese Aehnlichkeiten in zwei Fällen, um so sicherer ist in beiden die Gleichheit des Erfolges.

Die Aehnlichkeit im angewandten Stoffe liegt bei der Anwendung des einfachen oder des mineralisirten Wassers in der Gleichheit der Masse des Wassers und der Gleichheit der Substanzen, welche im Wasser sind (einschliesslich der Wärme und der darin begründeten Cohäsionsform). Die Wirkung, die in der Cohäsionsform des Wassers und in seiner Temperatur begründet ist, verläugnet sich nicht beim Min.-Wasser. Der Einfluss der Salze, inwiefern er nicht durch ihre gegenseitige Einwirkung oder durch die Auflösung im Wasser abgeändert wird, ist auch in den Eindrücken thätig, welche ein Min.-Wasser auf den Organismus hat. Es ist daher ein präsumptiver Schluss von der Einwirkung des einfachen Wassers in dieser oder jener Cohäsionsform u. Temperatur auf die eines M.Wassers in derselben Cohäsionsform u. Temperatur zulässig; ein Schluss, der von der therapeutischen Eigenthümlichkeit eines Salzes ausgeht u. sich auf dessen einfache Lösung oder Verbindung desselben mit andern Salzen erstreckt, begründet eine Wahrscheinlichkeit, die uns als Führer zu Heilzwecken werden kann. Ebenso können wir bei der Aehnlichkeit zweier M.Wässer ähnliche Heilkräfte beider erwarten.

Die Wirkung des einfachen oder mineralischen Wassers u. seiner Theile auf den kranken Körper kann in ihrem Wesen keine andere sein, als auf den gesunden Körper, nur wird sie im kranken theilweise durch die regelwidrigen Vorgänge aufgehalten u. abgelenkt; wohin die Krankheit nicht reicht, bleibt die Wirkung dieselbe, wie beim Gesunden. Wir können somit von dem Einflusse eines Wassers u. von einem seiner Theile auf den gesunden Körper auf den Einfluss schliessen, den es in Krankheiten u. bei Kranken haben wird.

Die Aehnlichkeit der Aussenverhältnisse muss hinzutreten, um eine gleiche Wirkung hoffen zu dürfen. Der in seinen beengenden Berufsverhältnissen verbleibende Kranke kann nicht denselben Erfolg erwarten, als ein von allen diätetischen Hemmnissen befreiter Badegast. Zu Salzbrunn u. zu Lippspringe, deren Höhenlage u. Klima verschieden sind, würde ein Lungensüchtiger sich nicht ebengut befinden, auch wenn die M.Wässer, welche an beiden Orten benutzt werden, die gleichen wären. Jeder Schluss von der Wirkung des einen Wassers auf die eines analog beschaffenen fordert also, dass zuvor die Analogie der bei ihrem Gebrauch zugleich jedesmal einwirkenden Aussenverhältnisse in Erwägung gezogen werde.

Die Wege, welche uns der Vernunftschluss von der Wirkung des Theiles auf die des Ganzen, worin der Theil enthalten ist, von der Wirkung des physiologischen Reagens auf die des therapeutischen Heilmittels, so wie von der Heilkraft des einen M.Wassers auf die eines gleichartigen führt, sind jedenfalls Umwege u. können leicht zu Irrwegen werden, sobald uns die Richtschnur des Aehnlichen im Verschiedenen verlässt. Wo die Wirkung des Theiles,

wie häufig, unbekannt ist, kann man nicht die des Ganzen davon herleiten; wo man, wie in der Regel, die Veränderungen nicht kennt, die ein Wasser oder Mineralsalz beim Gesunden zur Folge hat, kann von einer Deduction in Bezug auf den kranken Körper keine Rede sein, u. da die völlige Aehnlichkeit zweier M.Wässer vielleicht nie feststeht, ist der Schluss von den Tugenden des einen auf die des andern immerhin ein gewagter. Es scheint daher, dass der M.Wasser-Therapie ein geraderer, kürzerer Weg offen stehen müsse, um sichere Grundregeln zum ärztlichen Handeln zu gewinnen, als jene Umwege der Analogie, der Analysis u. Synthesis. Als einen solchen sehen wir den breiten Pfad der unmittelbaren Erfahrungen an. Während jene Umwege über steile, zum grossen Theile nie erstiegene Gebirgsrücken hinführen u. der einzige Erfolg, den man auf ihnen erreicht, oft nur eine schöne Fernsicht auf ein unerreichbares Land ist, verspricht uns der grade Weg der unmittelbaren Erfahrung eine kurze u. bequeme Fahrt. Glücklich Derjenige, dem er gelang, durch eigene Erfahrung sich seinen Pfad zu bahnen. Leider bleibt den Meisten aber nichts Anderes übrig, als sich auf ihre Führer blindlings zu verlassen, die den Getäuschten nur zu oft durch die sumpfigen Niederungen ihres eigenen Interesses verleiten. Während wir der unmittelbaren Erfahrung unser Ohr leihen, wollen wir deshalb die Vorsicht auch nicht verschmähen, die mittelbare Erfahrung zu Rathe zu ziehen u., so mühsam es auch sein mag, der Wahrheit überall nachklimmen, wohin sie uns winkt.

Die Aufgabe der M.Wässer-Therapie ist also eine zweifache. Erstens besteht sie in der Auseinandersetzung der physiologischen u. therapeutischen Wirkungen der Agentien, welche bei dem Einflusse einzelner Heilwässer oder ganzer Klassen derselben auf den menschlichen Körper thätig sind u. in dem Nachweise, inwiefern die therapeutischen Erfolge von den physiologischen Eingriffen abhängig sind; zweitens sind nach den treuesten Gewährsmännern die beobachteten Heilwirkungen der M.Wässer zu berichten. Der zweite Theil der therapeutischen Aufgabe ist der am schwierigsten auszuführende; hier ist die grösste Kunst nicht das Sammeln, sondern aus Vielem Weniges hervorzuheben u. das Uebrige der verdienten Vergessenheit zu überlassen.

## §. 2. Die unmittelbare Erfahrung über die Heilkräfte der Wasserkuren.

> Nil magis praestandum est, quam ne pecorum ritu sequamur antecedentium gregem, pergentes non qua eundum est, sed qua itur. Seneca.

Der balneologische Schriftsteller, welcher über die Heilkräfte der Wässer in bestimmten Krankheiten schreiben will, hat einen misslichen Standpunkt. Sein Wissen beruht auf eigener oder fremder Erfahrung; die eigene kann nur einen relativ kleinen Umfang erreichen u. Vieles liegt jenseits des Gesichtskreises des Einzelnen; die fremde ist als Vereinigung der Erfahrungen Vieler zwar weniger beschränkt, aber ungleichförmiger u. unsicherer als die eigene u. bleibt immer ein Gegenstand des Glaubens. Müssen wir schon bei Dem, was wir »eigene Erfahrung« zu nennen pflegen, Manches auf Treu u.

Glauben annehmen, so ist dies noch mehr bei der Erfahrung Anderer der Fall, bei denen noch eine zweite u. oft auch dritte Mittelperson hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit in Frage kommt. Es ist selten möglich den Gewährsmann hinsichtlich des Werthes, den sein Zeugniss hat, zu beurtheilen. Sehr Wenige mögen frei von Vorurtheilen u. Meinungen sein. Noch heute gilt das, was *Scheuchzer einst schrieb, dass sich beim Gebrauche der M.Wässer die Wahrheit des Sprüchleins zeige: »Mundus regitur opinionibus u. zwar nicht blos in Ansehung des gemeinen Volkes, sondern auch der Gelehrten.« Besonders leiden Diejenigen leicht unter dieser geistigen Befangenheit, welche als Badeärzte an einem Kurorte vielfach beschäftigt sind u. in Gefahr kommen, eine zu hohe Meinung von dem Lieblingsgegenstande ihrer Beschäftigung zu fassen. Nicht selten tritt zu dieser Eingenommenheit des Gemüthes auch eine geistige Vernachlässigung, hervorgerufen durch die Einseitigkeit der Bade-Praxis. Vor allem ist aber von vornherein einleuchtend, dass der Badearzt fast nie, wenn je, zu dem Zwecke schreibt, seine Quellen u. Bäder in ungünstigem Lichte erscheinen zu lassen u. darum die Nachtseite derselben möglichst übergehen muss. Daher liegt die Vermuthung nahe, dass selbst die von ihm angebrachten Schlagschatten nur dazu dienen sollen, die Lichtparthien desto glänzender erscheinen zu lassen. Veranlassung zu diesem Verfahren bietet nicht immer die Aussicht auf anzuwerbende Kurgäste, sondern ebenso häufig ein wohlgemeinter Patriotismus, eine Vorliebe für das Bad, für die Gemeinde oder Personen, welche materiellen Nutzen vom Besuche des Bades haben. Selbst geschätzte Autoren, von denen man nicht voraussetzen kann, dass sie durch Geschenke, Freikuren, Gratis-Sendungen von Mineralwässern u. andere kleine Bestechungen gewonnen worden seien, leiden nicht selten an einer solchen übel angebrachten Zuneigung für gewisse Kurorte. In neuester Zeit ist aber noch eine viel schädlichere Klasse balneologischer Schriftsteller aufgetreten, die ihre Stimme gewissermaassen feil bieten gegen massenhafte Subscriptionen auf ihre mit dem Schein der Wissenschaft umgebenen Produkte, gegen Bezahlung von Anzeigen, honorige Geschenke u. dgl. Dazu gehören auch einzelne balneologische Tagesblätter, die man besonders auf den Tischen der höhern Klassen der Gesellschaft antrifft u. die der Verbreitung nützlicher Kenntnisse viel weniger, als dem pekuniären Vortheile ihrer Herausgeber dienen. Wollen wir aber auf die Beobachtungen der Aerzte früherer Zeiten zurückgehen, so ist bei ihnen der niedrige Standpunkt, welchen damals Semiotik u. Pathologie einnahmen, nicht zu übersehen u. der Werth ihrer, selten ausführlich erzählten Erfahrungen, muss von diesem Standpunkte aus beurtheilt werden, abgesehen davon, dass sie durch die von ihnen noch beliebte Polypharmacie häufig nicht im Stande waren, den Causal-Vorgang einer Heilung durch Baden oder Kurtrinken zu ergründen. Dennoch entdecken wir in ihren einfachen Worten manches gute Samenkorn, das seine Keimkraft bis zur Stunde noch bewahrt hat.

Wenden wir unsern Blick von den Personen auf die Sache selbst, so finden wir hier neue Schwierigkeiten. Die Erfahrung ist unfruchtbar ohne Urtheil über das ursachliche Verhältniss. Wir erfahren, dass ein Vorgang nach dem andern stattfindet, einmal oder mehrmal. Dieses Nacheinander begründet keinen innern Zusammenhang. Je häufiger das Nacheinander eintritt, um so begründeter ist freilich die Vermuthung eines innern Connexes des

Erst-Erfolgten mit dem Zweiten. Das ist eben der Werth der Wiederholung einer Erfahrung, dass sie Dem, was als Einzelnes eine geringe Bedeutung hat, als vielmal Beobachtetem das Recht eines zu präsumirenden causalen Zusammenhanges gibt*). Dieser Zusammenhang wird aber erst da recht begründet, wo im Erstgeschehenen die Keime u. Grundlinien des Zweiten nachgewiesen werden, wo der allmälige Uebergang des Einen in das Andere veranschaulicht u. dargelegt wird. So muss, wenn die Erfahrung einer Genesung nach dem Gebrauche eines M.Wassers eine causale Bedeutung gewinnen soll, der Uebergang des Krankhaften zum Gesunden durch Vermittlung der bei der Kur thätigen Potenzen dargelegt werden, es muss eine Einsicht gewonnen werden, dass diese Potenzen solche Veränderungen herbeiführen konnten, wie sie nothwendiger Weise der Heilung vorausgehen. Je mehr der Nachweis der Wirkungen der Kur auf die einzelnen Funktionen möglich ist, um so klarer u. sicherer wird die Totalwirkung des Mittels erkannt.

Ist es nun schon schwierig, über die Wirkung einer einzelnen Heilquelle bei einer Krankheit Gewissheit zu erlangen, so ist es noch schwieriger, eine vergleichende Balneologie zu begründen. Um dieses zu können, müsste man nicht bloss die therapeutischen Eigenthümlichkeiten eines jeden in Vergleich gezogenen Wassers u. der damit in Verbindung stehenden Heil-Agentien u. Methoden (das, was Einige die spezifischen Wirkungen nennen) kennen gelernt haben, sondern man müsste die an so vielen Orten von so verschiedenen Personen unter so verschieden gearteten Verhältnissen gemachten Beobachtungen, befreit von Allem, was dran u. drum hängt u. nicht dazu gehört, auf die Wagschalen der medicinischen Gerechtigkeit legen können. Ist dieses zwar nun auch selten im strengen Sinne ausführbar, so ist darum das Verfahren, die an verschiedenen Kurorten gemachten Erfahrungen nebeneinander zu stellen, dennoch von Nutzen. Es offenbart sich bei dieser Zusammenstellung des Verschiedenartigen doch die Wirkung Dessen, was darin sich gleich geblieben u. also dieselbe Wirkung hat. Kehrt die Beobachtung über die Heilung einer gewissen Krankheit bei vielen Kochsalzwässern wieder, so entsteht die gegründete Vermuthung, dass die Klasse der Kochsalzwässer eine besondere therapeutische Beziehung zu dieser Krankheit habe. Wiederholt sich aber diese Beobachtung nicht minder häufig bei andern Wässern, so ist zu vermuthen, dass Etwas, was ihnen allen gemein ist (z. B. das Wasser an sich, die Wärme) die Heilungs-Vorgänge einleite. So vom Einzelnen zum Gesetzmässigen geführt schreiten wir jedenfalls vorwärts; die noch nicht ganz enthüllte Wahrheit zeigt sich uns auf diesem Wege nach u. nach in immer klarerer

*) „Was wir hundertmal post hoc geschehn sahn, das erwarten wir mit Zuversicht das hundert- und erstemal. Dass die einmalige Wahrnehmung des Nacheinanderseyns zweier Erscheinungen nicht berechtigt, ein beständiges Nacheinanderseyn derselben zu erwarten, gesteht jeder ein. Aber die Zahl der Wahrnehmungen, die Gewissheit gibt, kann niemand angeben, weil es in der That nicht Gewissheit ist, sondern nur eine angehäufte Wahrscheinlichkeit, die auf diesem Wege erlangt wird.... Die Idee eines Causalnexus, der nothwendigen Verbindung, tragen wir aus uns in die äussere Natur hinüber.... All unser Wissen beruht auf post hoc, ergo propter hoc." Hegemisch (Horns Archiv, 1808). Mit Recht sagt daher Weikard: „Bis jetzt können wir, wenn ein Kranker nach dem Gebrauche eines Bades genesen, nur sagen: er ist gebadet worden und ist genesen."

Gestalt u. fesselt unsere Blicke, obschon uns bewusst ist, dass wir sie nie ganz erreichen können.

Die Anfänge einer vergleichenden Balneologie finden sich schon in den Schriften der alten medicinischen Autoren. (Vgl. Meine Geschichte der Balneologie.) Im zehnten Jahrhundert war es besonders Bauhin, der die Heilwirkungen der Badekuren nach den Krankheitsbildern zusammenstellte. Spätere Versuche, das balneologische Wissen in vergleichender Weise für die Therapie nutzbar zu machen, sind nur höchst mangelhaft ausgefallen; erst in den letzten Jahren waren auf diesem Felde mehrere tüchtige Arbeiter thätig, wovon jeder in eigener Weise voranging.

## §. 3. Einfluss der durch psychische Eindrücke verbesserten Stimmung des Nervensystems auf den Kur-Erfolg.

Bekanntlich sind die Erfolge einer Kur sehr häufig von der Stimmung des Gemüthes u. dem Zustande des Nervensystems abhängig. Dies gilt auch von den Brunnenkuren; aber eben diese bieten, wenn sie (wie es meistens der Fall ist) mit einer Entfernung vom gewöhnlichen Aufenthaltsorte verbunden sind, Momente dar, welche sehr geeignet sind, eine günstige Stimmung der Psyche u. des Nervensystems herbeizuführen. Die Berufs-Arbeiten beschäftigen Geist u. Nerven nicht selten in einseitiger u. ermüdender Weise; sie werden nun durch die Reise zum Brunnen u. den sorgenfreien Aufenthalt am Kurorte u. die damit verbundenen Naturgenüsse unterbrochen. Die gewöhnliche Beschäftigung oder die Personen, womit man lebt, sind nur zu oft Veranlassung zu aufregenden Gemüthsbewegungen, welche die Gesundheit untergraben; eine Brunnenkur gewährt, mehr als jede andere Reise, Gelegenheit, neue Bekanntschaften u. Freundschaften zu schliessen, unangenehme Vorfälle zu vergessen, das eigene Gemüth zu beruhigen u. so gegen die Fehler der Umgebung u. die Launen des Geschickes weniger empfindlich zu werden. Der Genuss der Naturschönheiten, die ein Kurort bietet, pflegt in ruhiger Weise vor sich zu gehen u. ist darum nicht von der geistigen Ermüdung gefolgt, welche ein hastiges Geniessen der Natur nach Touristen-Art für Manche mit sich führt. Der Umgang mit vielen Menschen, unter denen es gewöhnlich nicht schwer hält, Gleichgesinnte anzutreffen, gemeinsam angestellte Ausflüge, die gesellige Unterhaltung bei Tisch, das der Mehrzahl der Kurgäste eigene Bestreben, fröhlich zu sein, die an Kurorten gewöhnlich stattfindenden musikalischen Unterhaltungen, eine oft unumgängliche zeitvertreibende Lektüre, Alles dieses muss fast nothwendiger Weise das Gemüth erheben u. das Nervensystem beruhigen u. so die Kur unterstützen.

„Für die meisten Kranken ist mit der Badekur eine Reise verbunden, u. wenn auch ihr Befinden gewöhnlich den körperlichen Genuss des Reisens ausschliesst oder einschränkt, so bleibt doch die Anfrischung des Gemüthes mit ihrer Rückwirkung auf den körperlichen Zustand nicht aus. Zunächst bedingt die Losreissung aus dem Kreise der Gewohnheit, die Befreiung aus beunruhigenden u. verwickelten in einfache u. glückliche Verhältnisse eine Ruhe des Gemüthes, welche zu Haus unter dem gleichzeitigen Druck der Krankheit, des durch dieselbe getrübten Familienlebens, der häuslichen u. städtischen Beschränkung, der Ansprüche des Berufes seit längerer Zeit verloren war.... Schon das allein, dass der Kranke aus der Beschränkung einer künstlichen Cultur, aus der Verwicklung persönlicher Verhältnisse, aus dem Kreise seines Leidens auf den einfachen Boden der Natur zurückkehrt, gibt ihm die Freiheit des Gemüthes zurück, welche oft die Bedingung der Gesundheit u.

fast immer die Voraussetzung der Genesung ist.... Was aber dem Gemüth des Badereisenden die Natur bietet, das sind nicht dunkle, geheimnissvolle, sondern erkannte u. fassbare Momente. Die Abwechslung der Gegenstände, Licht u. harmonische Farben ergötzen das Auge u. beleben den Geist; die reine Luft, welche er athmet, erfrischt ihn auch psychisch; die Bewegung des Körpers leitet kräftig vom Grübeln des Geistes ab u. beruhigt u. stärkt das Gemüth; der Schlaf gibt ihn an jedem Morgen neu gekräftigt diesen einfachen u. reinen Genüssen wieder. Wie er selbst, so haben auch die Genossen, die er antrifft, aus ähnlichen Verhältnissen sich wieder zur Natur gefunden, u. auch der Verkehr der Menschen unter einander ist frei u. frisch u. losgelöst von den Schranken des gewohnten Lebens. Was man oft längst verlernt hat, das Glück, im Andern sich selbst zu geniessen, findet sich wieder, u. sogar der arme Hypochonder geht aus sich heraus u. interessirt sich für Andere; die einfachen u. kräftigen Eindrücke sind gleichsam ein Kratzen, welches sein ewiges psychisches Jucken lindert. Auch die schwer Leidenden erfahren diese Wohlthat. Für sie ist in dieser Beziehung das Hauptmoment die Entfernung des Gemüthes aus Verhältnissen, welche entweder die Krankheit erzeugen, oder deren drückendes Gleichmass nicht im Stande war, eine geforderte körperliche Revolution zu unterstützen. Zu Haus, in dem Kreise des gewohnten Lebens, ist dem Kranken sein Zustand meist der Mittelpunkt seiner Existenz u. seines Interesses; jede gewohnte Beziehung zu den Verhältnissen u. Menschen ist durch die Krankheit verändert u. verletzt; Alles, was ihn umgibt, erinnert ihn schmerzlich an die Bedingungen u. Freuden des gesunden Lebens u. lässt ihn sein Ausgestossensein aus der Norm des Lebens fühlen. So fällt er zu Haus immer von Neuem in sich selbst zurück. An einem Badeort aber, wo das ganze Leben u. Treiben auf den Einen Punkt, die Krankheit, gerichtet ist, fühlt sich der Kranke nicht so fremd im Leben: sein Zusammenhang mit der Welt erscheint ihm nicht mehr als eine feindselige Ausnahme, sondern als ein verwandtes, vertrautes Verhältniss. Die Mitgäste sind der Spiegel, in welchem er sein Schicksal objectiv, als etwas ausser ihm Liegendes anschaut. Er sieht nicht mehr bloss sich, sondern die Menschheit krank, er fühlt sich als ein Stück der Menschheit u. findet auf diesem Wege leichter eine Versöhnung, der er im Elende seines abgesonderten Lebenskreises nicht fähig war. Auch die Hoffnung tritt ihm frischer u. kräftiger entgegen, als zu Haus unter den an- u. abgelebten Bedingungen heimathlicher Verhältnisse; sie steht oft in geradem Verhältnisse zur Neuheit u. Grösse des Unternehmens, zur Entfernung von der Heimath, von den vertrauten Menschen u. dem gewohnten Arzt, zu dem Anblick der Genossen, welche an demselben Ort Hülfe suchen, Hoffnung hegen, Besserung u. Heilung finden.“ (Braun Bad Oeynhausen-Rehme, 1865.)

## §. 4. Hygieinische Beschaffenheit der Kurorte. Einfluss ihrer geologischen und physikalischen Eigenthümlichkeiten.

Ein Ort, wo Heilquellen sind, muss, wenn er ein wahrer Kurort sein soll, gewisse hygieinische Bedingungen erfüllen in Bezug auf Bodenverhältnisse, Klima u. Vorkommen von Krankheiten. Es ist nicht immer leicht, sich aus Büchern über das Vorhandensein dieser Bedingungen Auskunft zu verschaffen; es gehört dazu häufig ein längerer Aufenthalt an Ort u. Stelle. »Misslich ist es, in Bezug auf klimatologische Angaben sich auf die zahlreichen Schriften zu verlassen, in denen über jeden bekannten u. unbekannten Curort die nothwendigen Auskünfte ertheilt werden; diesen Angaben zufolge befindet sich jeder Curort unter denjenigen überaus günstigen Bedingungen, welche eine Erkrankung eigentlich nicht mehr gestatten u. dieselbe, wo sie dennoch stattfindet, nicht als eine Nothwendigkeit, sondern als eine subjective Caprice erscheinen lassen; jeder Curort liegt genau in der passenden Elevation über dem Meeresspiegel; jeder ist von den zweckmässigsten Höhenzügen

umgeben, welche einer scharfen Luftströmung den Eingang, u. einer schroffen Temperatur-Veränderung die Möglichkeit abschneiden; jeder erfreut sich einer unendlich milden mittleren Luftwärme, einer anerkennenswerthen Beständigkeit des Barometerdrucks, eines Grades von hygroskopischer Sättigung, den man sich nicht passender bestellen könnte, u. in jedem gehören endemische Krankheitsformen zu den seltenen Ausnahme-Erscheinungen, während die Langlebigkeit der Einwohner die Tabellen der Lebensversicherungs-Gesellschaften aufs Unbarmherzigste comprimittirt.« (Posner.)

Erörtern wir den Einfluss eines jeden Momentes, welches zur hygieinischen Beschaffenheit eines Ortes beitragen kann.

Jede Oertlichkeit hat ihre geologischen u. physikalischen Eigenheiten. Selbst die Schwere unseres Körpers ist nicht dieselbe in der Nähe der Pole u. des Aequators, auf Bergen u. an der Meeresfläche; wir wissen ja, dass die Länge des Sekundenpendels mit der geographischen Breite ändert u. dass ein solches Pendel auf Bergen langsamer schwingt, als in der Tief-Ebene. Diese kleine Aenderung des Gewichtes unseres Körpers wird sich aber kaum in der Muskelthätigkeit aussprechen, weil sie von der Wirkung anderer klimatischen Einflüsse verdeckt wird. Noch weniger wissen wir aber, welchen Einfluss die mit dem Ortswechsel gegebene Abänderung der Richtung u. Stärke des magnetischen Erdstromes auf uns ausübt. Viel offenbarer ist die Beziehung, welche die Beschaffenheit des Bodens zu unserm Organismus hat. Die Lage u. Gestalt der Gebirge bedingt gewisse Richtungen der Windströme. Von der äussern Gestaltung der Oberfläche des Ortes hängt es grösstentheils ab, ob der Kurgast sich mit Leichtigkeit Fussbewegung machen kann oder derselben entbehren muss; dass Eine oder Andere kann nach Umständen zu seiner Genesung dienlich sein. Ausser den Neigungsverhältnissen bedingt die grössere oder kleinere Porosität des Oberbodens u. seiner Unterlage das kürzere oder längere Verweilen des Wassers an der Oberfläche, das schnelle Trockenwerden der Wege nach Regen oder das längere Nassbleiben, die Abwesenheit oder das Vorkommen von Sümpfen u. Morästen u. Malaria. Die Nähe von stehenden oder fliessenden Wässern ist von Einfluss auf die Wärme, Feuchtigkeit u. Reinheit der Luft. Selbst die chemische Beschaffenheit des Bodens ist insofern von Wichtigkeit, als sich nach ihr die Mischung der Trinkwässer gestaltet, die nicht gleichgültig für den Kurgast sein kann. Die Vegetationsverhältnisse des Bodens sind weniger beachtenswerth hinsichtlich der Zahl u. Artung der Pflanzen, welche der sammelnde Botaniker antrifft, als hinsichtlich der Bewaldung u. der Baum-Anlagen, die dem Spaziergänger Schatten, Kühle u. eine mit Harzstoffen gewürzte Luft gewähren u. das Auge mit ihrem Grün erquicken. Die wenigsten Kurgäste haben ein Interesse an der Fauna des Ortes, wo sie sich befinden, allenfalls haben Gemsen u. Forellen für sie eine kulinarische Bedeutung.

## §. 5. Einfluss der Veränderungen des Luftdruckes.

Eine Brunnenkur ist gemeinlich mit einer Entfernung vom gewöhnlichen Wohnorte verbunden. Liegt der Kurort höher oder tiefer als der

frühere Wohnort des Kurgastes, so sind damit die Folgen eines veränderten Luftdruckes gegeben. Die nächsten Blätter sind der Erörterung dieser Folgen einer Veränderung des Luftdrucks gewidmet.

Der ungestörte Gang unserer organischen Funktionen ist nur unter einer gewissen Grösse des Luftdrucks möglich. In einer Höhe von 50000′ über dem Meere z. B. wäre kein Leben des Menschen denkbar, wenn nicht die Blutwärme vermindert würde, da das Blut auch des Sanftmüthigsten dort in Wallung käme. Dennoch verträgt der menschliche Organismus grosse Unterschiede des Luftdruckes. Selbst in Höhen von 10—14000′ finden sich noch menschliche Wohnungen; in der Andeskette sind bis zu 13000′ volkreiche Städte; Höhen von 17400—18000′ wurden von Einzelnen erstiegen.

Der Luftdruck am Meeresufer u. auf dem Meere gleicht im Durchschnitte einer Quecksilbersäule von (28″ 1‴ par. Maass oder 337 par. Lin. =346,2 wien. Lin. oder) 760 Millim. Höhe*). Bei dieser Barometerhöhe lasten auf jedem Quadratcentimeter Oberfläche 1033,34 Gramm Luft.

Nimmt man die Körperoberfläche eines (nicht grossen) Erwachsenen zu 1,5 Quadratmeter an, so erhält man eine Gesammtlast von 15500 Kilogramm (310 Centnern, also noch viel mehr für einen recht grossen Menschen). Jede Linie, um die das Barometer fällt, zeigt am Meere einen um $^1/_{337}$tel verminderten Luftdruck an. Relativ bedeutender ist diese Verminderung in grössern Höhen, wo das Barometer durchschnittlich nicht 337 Linien, vielleicht nur 270—300‴ erreicht. Eine Schwankung des Luftdruckes um 1‴ beträgt also hier $^1/_{270}$—$^1/_{300}$ des gewöhnlichen Luftdruckes.

Viel grösser als die Schwankungen, die das Barometer an einem u. demselben Orte erleidet, sind die Unterschiede des Luftdruckes verschieden gelegener Orte. Je mehr ein Ort den Meeresspiegel überragt, desto kleiner ist die dort ruhende Luftsäule u. die vom Gegendruck der Luft getragene Quecksilbersäule des Barometers. Bei einer Steigung innerhalb der ersten 5700 par. Fuss vermindert sich der Barometerstand für durchschnittlich 82 F. (anfangs für 75′,5 [70?], mehr nach oben für 94′,5) im Allgemeinen um 1 par. Linie. In der 12600′ hoch gelegenen Meierei von Antisana steht das Barometer auf 469,2 Millim. = 208 Lin., in dem 5280′ hoch gelegenen Kurorte San Morizzo ist der mittlere Barometerstand 615,2 Millim. = 273 Linien. Während die Quecksilbersäule am Meere 760 Millim. beträgt, ist sie auf der Spitze des Montblanc 433 Millim., in einem der tiefsten**) Schachte 796 Millim. lang u. zeigt dort 8833, hier 16234 Kilogramm Druck für einen 1,5 Quadratmeter Fläche bietenden Körper an. In der Umgebung des todten Meeres, welches 1300 par. F. unter dem atlantischen Meere gelegen ist, beträgt der mittlere Barometerstand 800 Millim.

---

*) Der mittlere jährliche Barometerstand ändert sich an jedem Orte von Jahr zu Jahr nur wenig u. ist eine fast constante Grösse. Er richtet sich im Allgemeinen nach der Erhebung über der Meeresfläche; doch ist in verschiedenen Breiten u. selbst in derselben Breite der Stand des Barometers in derselben Meereshöhe nicht ganz gleich. Der mittlere Barometerstand am Meere beträgt in der Breite der Passatzone 339,23 par. Linien, am Aequator 338—339, an der Nordsee 336—337, an der Ostsee 337,008 L.

**) **Durch Bergwerksarbeit ist man 384 Meter unter die Meeresfläche gelangt.**

Taucher sind bis 72 engl. Fuss Tiefe ins Meer gekommen, wo der grösste Theil der Glocke mit Wasser angefüllt war, in welcher sie also unter 3 Atmosphären Druck lebten. Gay-Lussac stieg dagegen im Luftballon 22000′ hoch hinauf! Al. v. Humboldt lebte auf dem Chimborasso unter 377 Millim. Luftdruck u. in der Taucherglocke unter 1150 Millim. Sieht man auf diese grosse Differenzen des Drucks, denen sich der Mensch ungestraft aussetzen kann u. denkt man an die Thiere, die bis 2000′ tief unter dem Meeresspiegel, also unter einigen 60 Atmosphären Druck leben, so möchte man zweifeln, ob eine kleine Differenz im Barometerstande von irgend einem Einflusse auf unsern Organismus sein könne. Die gewöhnlichen Aenderungen des Barometers in unseren Breiten erreichen auch wohl nie $^1/_{10}$ des herrschenden Luftdruckes. Es soll damit nicht gesagt sein, dass der gewöhnliche Wechsel des Luftdruckes nicht häufig unser Befinden bestimme, aber dass dieser Wechsel unseres Befiudens oft unbemerkt vorübergehe. Vielmehr möge Jeder an sich selbst Beobachtungen anstellen u. er wird merken, dass die Grösse des Luftdruckes auf sein körperliches Befinden u. auf seine geistige Beweglichkeit nicht ohne Einfluss ist, dass es einen gewissen Barometerstand gibt, bei welchem seine körperlichen u. geistigen Funktionen reger von Statten gehen. »Man darf nicht mit Pelletan glauben,« sagt Foissac (Meteorologie, 1859), »dass dies gerade dann statt finde, wenn der Luftdruck sehr stark ist; ich habe dann gerade umgekehrt bisweilen Kopfschmerzen, Erstarrungen, ein gereiztes Wesen, Ekel vor körperlicher Arbeit u. Widerwillen gegen geistige Anstrengung gefunden. Die hohen Barometerstände können bei langsamen Köpfen u. lymphatischen Temperamenten sich zuträglich erweisen. Fällt das Barometer bedeutend, so machen sich oft die Beschwerden ebenso geltend; die Luft ist dick; mit anderen Worten: die im Innern nicht recht zusammengehaltenen Flüssigkeiten streben nach der Peripherie hin u. erzeugen das Gefühl von Aufblähung, Verstopfung, Verdickung, welches ähnlich wie der Alp in schlaflosen Nächten drückt. Fast Niemand befindet sich bei diesen niederen Barometerständen wohl, ausgenommen eine geringe Zahl trockener, reizbarer, nervöser Naturen u. Constitutionen, die wahre Hygrometer oder wahre Violinsaiten sind, die stets gespannt, bei dem geringsten Streichen des Bogens springen möchten.«

Ein aufmerksamer Beobachter, Brehmer in Görbersdorf (1730′ über Meer), der seinen Puls einige Monate fast täglich, morgens im Bett liegend, zählte, fand, dass ein Fallen des Barometers ein Steigen der Pulsfrequenz bedingte u. bestreitet Virchow's Ausspruch: »Ein Steigen des Barometers um 5,67 Linien bringt eine Vermehrung der Pulsschläge um 1,8 Schläge in der Minute hervor« — als eine Folgerung aus nicht vergleichungsfähigen Beobachtungen. (*Balneol. Ztg. VIII, 33.) Diese Versuche möchte der Einwand nicht treffen, den v. Vivenot macht, dass die gewöhnlich den Schwankungen des Luftdruckes zugeschriebenen Veränderungen mehr vom Wechsel des Windes u. der Luftfeuchtigkeit herrühren.

Herz, Lungen, Nieren, Speicheldrüsen scheinen durch einen niedern Barometerstand in ihren Funktionen gehindert zu sein, während die Hautfunktion gesteigert sein mag.

Viel grösser u. wirksamer als die Barometerschwankungen an demselben Orte sind aber die Differenzen, welche beim Besteigen von Bergen u.

dem Einfahren in Gruben vorkommen u. oft schnell auf einander wechseln. Grade der Umstand aber mag von Wichtigkeit sein, ob diese Veränderung im Luftdruck schnell oder langsam vor sich geht, u. vielleicht noch mehr, ob der Organismus an solche Veränderungen, wie der Bergmann u. Bergebesteiger sie im schnellen Wechsel täglich erfahren, gewöhnt ist. Bei Manchen verursacht aber der Aufenthalt in stark verdünnter Luft gewisse Beschwerden, die man als Bergkrankheit, Bergasthma bezeichnet.

Viele Beobachter empfanden von einer starken Luftverdünnung nichts. So erlitt Gay-Lussac, als er 22000′ hoch im Luftballon gestiegen war, keine besonderen Beschwerden. Bei dem Besteigen des Montblanc durch Barry, Martius u. Bravais, bei denen der Jungfrau durch Agassiz, Desor u. Forbes, so wie bei denen des Finsterahorns, Schreckhornes u. Wetterhornes durch einzelne der Genannten u. andere Reisende kamen ebenfalls keine Beschwerden vor. Bei einer Ersteigung des Monte rosa unter 16½ Zoll Luftdruck spürte nach Forbes Niemand etwas von jener Erschöpfung u. den andern Symptomen, die öfters auf dem Montblanc empfunden wurden. Saussure litt zwar auf dem Montblanc unter 16″ 1‴ Luftdruck an einer ungeheuren Ermattung u. am Fieber mit schneller Respiration, aber kaum in einer Höhe von 1900 Toisen. Glaisher stieg im Luftballon bis zu einer Höhe, wo das Barometer nur noch 9¾ Zoll (engl. Zoll?) stand, wohl 24000′ hoch, vielleicht noch höher, aber nicht ohne in Bewusstlosigkeit zu fallen.

Auch sind die Beschwerden, welche Menschen u. Thiere zu Cerro de Pasco an der Schneegränze nach Pöppig's Schilderung befallen, nämlich ebenfalls eine ungeheure Mattigkeit u. grosse Erschwerung des Athems bei einem Pulse von 108—120 Schlägen, jedoch ohne Fieberhitze, aber mit Schläfrigkeit verbunden, wie überhaupt die Klagen, von denen uns einzelne Besteiger hoher Berge melden, als Symptome der gleichzeitigen Einwirkung der Anstrengung, der Kälte u. der Luftverdünnung anzusehen. Bei den Beschwerden der Luftfahrten fallen nur die Wirkungen der Anstrengung fort, die der Kälte bleiben auch hier.

Es scheint, dass sich die Bergkrankheit zuweilen auch in mittlern Höhen bemerklich macht.

„Die Bergkrankheit pflegt sich bei schwächlichen u. ältern Personen auf Felsenegg (Höhe 3023′) gewöhnlich am zweiten Tage nach der Ankunft einzustellen, u. äussert sich durch vermehrtes Herzklopfen, beschleunigte Athembewegungen, Beschleunigung des Pulses, Blutandrang zum Kopf u. auf der Brust, vermehrten Durst, Gefühl von Müdigkeit u. Schlafsucht. Diese Erscheinungen dauern kaum zwei Tage lang an, u. machen dann dem Frohgefühle grösserer Stärke u. Beweglichkeit der Glieder, vermehrter Esslust u. einer heitern Gemüthsstimmung Platz.“ (Feierabend Die klimat. Kurorte der Schweiz, 1865.) Sogar in Salzbrunn bei der mässigen Höhe von 1225′ wirkt die dünne Luft zuweilen pathogenetisch. „Bei einzelnen Individuen sind die sich bei rascher Versetzung aus der Ebene in das salzbrunner Thal mit Nothwendigkeit ergebenden Modificationen in der Athmungsthätigkeit u. Blutcirculation als erhöhte Neigung zur Hautwärme u. zur Schweissbildung merkbar, u. an denselben durch 12 bis 24 Stunden zu beobachten. Die Gewöhnung an die etwas dünnere, leichtere Athmungsluft wird aber stets rasch erfolgen, u. die Meisten werden dieses Einflusses kaum inne werden.“ (Valentiner.) Ziegler versichert, dass fast alle Ankömmlinge zu Marienbad in den ersten Tagen, auch ohne dass sie die Quellen gebrauchen, über ungewöhnliche Abspannung, Schläfrigkeit u. Eingenommenheit des Kopfs klagen.

Es ist nicht schwer, einen Theil der Erscheinungen, welche sich an den Besteigern hoher Berge zeigen, vom verminderten Luftdruck abzuleiten. Weil die dünnere Luft der Berge weniger Sauerstoff dem Gewichte nach in gleichem Raume enthält, als die dichtere der Ebene, können Athembeschwerden bei gesteigertem Athembedürfniss wegen der Muskelanstrengung*) u.

*) Es ist zwar mehr als wahrscheinlich, wenn wir auch von den ermüdeten Bergsteigern absehen, dass eine häufige Respiration mühsamer ist, als eine langsamere,

daher Mattigkeit u. Schläfrigkeit eintreten. Kopfschmerz, Uebelkeit u. Erbrechen sind als Zeichen von Gehirnanämie wegen Andrang des Blutes zu den von der Luft theilweise entlasteten Oberflächen, u. die Blutungen aus verschiedenen Körperorganen aus demselben verminderten Gegendruck erklärbar.

Die Experimente von Junod zeigen ähnliche Wirkungen an. Wurde der Luftdruck, dem ein Mensch ausgesetzt war, schnell auf 570 Millimeter zurückgeführt, so wurden die Athemzüge kürzer u. häufiger u. binnen $^1/_4$ Stunde stellte sich Athemnoth ein. Die Arterien waren gefüllt u. klopften öfter, liessen sich aber leicht zusammendrücken. Die oberflächlichen Hautvenen schwollen an. Ein lästiges Gefühl von Hautwärme, vermehrte Ausdünstung, Abnahme von Speichel u. Harn u. vollkommene Apathie traten ein.

Nach Jourdanet's Versuchen mit einem dazu construirten Apparate nimmt aber die Aushauchung der Kohlensäure mit abnehmendem Luftdrucke zuerst bedeutend zu, wodurch das Blut relativ sauerstoffreicher wird. Auf diesen Umstand soll das vermehrte Kräftegefühl u. die körperliche Erregung, welche bei Ersteigung von Höhen unter 2000 M. bemerkt wurden, zurückzuführen sein. Bei einer grössern Verminderung des Luftdrucks bleibt weniger Sauerstoff im Blute.

Nach Brehmer's Beobachtungen schlägt der Puls häufiger im Gebirge, als in der Ebene u. ist die Differenz seiner Pulsfrequenz in Görbersdorf (1730′ ü. M.) u. Breslau (360′) 9 bis 10 Schläge.

Der Stoffumsatz ist bekanntlich im Gebirge sehr gesteigert. Fettleibigkeit ist selten (wozu freilich das Bergsteigen das Seine beiträgt). Die Bewohner der Hochebenen in den Andesketten u. im Himmalaya, die auf einer Höhe von 8000—12500′ bei einem Luftdrucke von 540—460 Millim. sich der besten Gesundheit erfreuen, unterscheiden sich von ihren nächsten Nachbarn in den Tiefebenen durch auffallend breiten Brustkorb, gut entwickelte Lungen, langen Rumpf, kurze Extremitäten u. Fettmangel.

Nach Pietra Santa werden Kinder, die einige Zeit in Eaux-bonnes bei 600 M. Seehöhe verweilen, anämisch.

Aus einer Arbeit v. Vivenot's (Virchow's Arch. XIX, 5 u. 6) stellen sich als Hauptwirkungen eines verminderten Luftdruckes heraus: 1) vermehrte Evaporation; 2) vermehrte Oxydation(?); 3) Beschleunigung der Respiration u. des Herzschlages*); 4) Blutandrang nach den peripheren Theilen; demzufolge Erweiterung, ja selbst Berstung der Gefässe; 5) geringeres Aneinanderrücken der correspondirenden Gelenkflächen: 6) als Folge von 1): Verminderung der Harnsekretion**).

---

jedoch ist auch zu bedenken, dass die Arbeit der Respirationsmuskeln durch eine Verdünnung der Luft in anderer Hinsicht, wenigstens wohl beim mühsamsten Theile der Athmung, beim Einziehen — durch die leichtere Bildung von Dampf wohl auch beim Ausathmen — erleichtert wird. „Die leichtere Atmosphäre setzt einen geringeren Widerstand der Athmungsmechanik entgegen.“ „Lebt ein Mensch in einer sehr dichten Luft, so setzt diese einen grösseren Widerstand seiner Athmungsmechanik entgegen. Die Respiration wird daher kürzer, das laute Sprechen, das Singen u. Pfeifen beschwerlicher.“ (Valentin Physiol. 1847, I.)

*) Vermehrten Pulsschlag bemerkten namentlich auch Biot u. Gay-Lussac bei ihren Luftfahrten.

**) Manche erleiden Krachen im Ohre mit vorübergehender Taubheit durch die Ausgleichung der Luftspannung im Innern des Ohres sowohl beim Steigen im

Zur Erforschung des Einflusses, den eine verdichtete Luft auf den menschlichen Körper ausübt, stehen uns — ausser den noch nicht gehörig beachteten Beobachtungen an den Arbeitern in tiefern Erdschachten — die an Tauchern gemachten u. die in andern Räumen mit comprimirter Luft angestellten Versuche zu Gebote. Ein *Bericht (Froriep's [alte] Not. I) über Taucher-Arbeiten sagt: »Die Arbeiter sind gewöhnlich 5 Stunden täglich unten ohne heraufzukommen, u. im Sommer wechseln sie täglich, so dass die eine Parthie 10 Stunden, die andere 5 arbeitet. Im Allgemeinen klagen sie nicht über Kopfschmerz, ausgenommen die, welche noch nicht lange dabei sind u. die sowohl hieran als an Ohrenschmerzen leiden, doch geht das bald vorüber. Die Glockenarbeiter sind gewöhnlich kräftig u. gesund; bei ihrer harten Arbeit brauchen sie täglich drei derbe Mahlzeiten. Sie sind dem Brandwein nicht sehr ergeben, doch ist ein wenig ihnen durchaus nothwendig u. sie könnten schon viel trinken, ohne dass er sie angriff.« Der Berichterstatter, Colladon, fühlte beim langsamen Hinabfahren einen Druck um Ohren u. Stirn, sein Gefährte auch Ohrenschmerzen, wogegen die Arbeiter Schluckversuche nach Schliessung der Nase u. des Mundes empfahlen. Sein Gefährte litt aber trotz dieses Manövers sehr u. wurde bleich — Colladon dagegen wurde aufgeregt, als ob er geistige Getränke genommen hätte. Dabei fühlte er einen starken Druck um den Kopf u. hörte fast nicht. Unten angelangt, hörte alle Empfindung auf. »So lange wir unterm Wasser blieben, konnten wir ganz leicht athmen, empfanden aber dann u. wann eine grosse Hitze. Einigemal dunsteten wir stark aus u. zuweilen stieg auch ein so dichter Dunst auf, dass ich die mir gegenüberstehenden Arbeiter nicht sehen konnte.« (Diese Uebelstände vergingen aber bald, wenn man frische Luft einpumpte.) »Unser Puls veränderte sich nicht.« Als sie nach 1 Stunde hinauffuhren, kam es ihnen vor, als ob die Knochen des Kopfs auseinander gingen. Der atmosphärische Druck muss hier bedeutend gewesen sein, da nur 10—12 Zoll Wasser in der Glocke waren. — Ein anderer Bericht über eine im J. 1805 bei 60 (engl.?) F. u. mehr Wassertiefe vorgenommene Untertauchung spricht auch von unangenehmen Gefühlen im Ohre u. sagt von den Arbeitern: »Unter dem Wasser war der Pulsschlag sehr häufig u. die Ausdünstung reichlich.

---

Luftballon, als beim Hinabsteigen von Bergen über 2000 F. Höhe u. einer Neigung von mehr als 35 Grad. Fällt das Barometer gleichzeitig beim Hinuntersteigen, so kann dies Gefühl ausbleiben. (Beim Hinabsteigen ist ein Gefühl von Vollheit im Ohre damit verbunden. In der Taucherglocke wird eine ähnliche Erschütterung im Ohre mit Druck in den Ohren u. in der Stirn u. mit Ohrenschmerzen bemerkt; s. Vorlesung von Th. Forster im physik. Vereine zu Frkf. 1835. Ich fand in einer neuern Zeitschrift ein offenbares Plagiat, das diese im J. 1820 unternommene Fahrt auf 1850 versetzt u. dazu noch nach Belieben Abänderungen macht!

Auf hohen Bergen sind Pfeffer, Ingwer u. Weingeist (wegen Abnahme des Speichels?) fast geschmacklos. Bloss der im Munde anklebende canarische Wein behält seinen Geschmack: Sigaud de la Fond (Dict. de Phys. I, 133).

In grossen Höhen ist die Wirkung der Spirituosen sehr geschwächt, wahrscheinlich wegen der gesteigerten Evaporation.

Ueber die verschiedenen Ansichten über die Wirkung der Luftverdünnung auf das Athmen s. Spallanzani Voy. I, 274. Vgl. auch Humboldt's Kleine Schriften.

Nachher fühlten sie eine grosse Neigung zum Schlafe.« Hier war der Atmosphärendruck also um das Mehrfache gesteigert.

Wurde in den Versuchen von Junod der Luftdruck um die Hälfte vergrössert, so wurden die Athemzüge tiefer u. seltener, das ganze Athmen leichter, ein angenehmes Wärmegefühl durchströmte die Brust, der Puls wurde häufig, voll u. weniger nachgiebig. Die oberflächlichen Venen verloren an Umfang u. schwanden oft gänzlich, die Absonderungen schienen vermehrt zu sein. Die Muskelbewegungen wurden leichter u. sicherer, die Geistesthätigkeiten lebhafter u. Berauschung, Schwindel, Ohrenklingen u. Funkensehen deuteten zuweilen auf eine ungewohnte Zufuhr des Blutes zum Gehirn u. Rückenmark hin.

Mit dieser Schilderung stimmen die eben angegebenen Beobachtungen an Tauchern nur theilweise überein.

Eine schöne Gelegenheit, um die reinen Einwirkungen des vermehrten Luftdrucks zu studiren, bietet der von Tabarié construirte Luftcompressions-Apparat, wie er zu Paris, Lyon, Montpellier, Nizza u. auch an einzelnen Orten Deutschlands zu therapeutischen Zwecken zu »Bädern mit verdichteter Luft« benutzt wird. In einem solchen Apparate können 10—12 Personen gleichzeitig einem Drucke von $1^1/_5$—$1^2/_5$ Atmosphäre, d. i. etwa 912—1064 Millim. Quecksilberdruck ausgesetzt werden. Er besteht aus einem, theilweise in die Erde eingesenkten Ellipsoid, dessen längerer Durchmesser in vertikaler Richtung verläuft. Der über der Erde befindliche Theil sieht wie eine Glocke aus. Im Innern ist ein Fussboden angebracht, der einen Tisch u. 10—12 Stühle trägt. Die Eintritts-Thüre ist mit Kautschuck eingefasst. Dicke Fensterscheiben lassen Licht ein. Eine Dampfmaschine pumpt, während der zwei Stunden, die man im Apparate verweilt, frische Luft ein. Die Verdichtung der Luft geschieht langsam u. nimmt in der letzten halben Stunde wieder langsam ab. Mit diesem Apparate machte v. Vivenot Versuche an sich u. 3 Kranken über Puls u. Respiration, welche Folgendes ergaben.

Vier einem Luftdrucke von 925 Millim. ausgesetzte Herrn hatten davon ausser einem geringen Druckgefühl in den Ohren nicht das geringste Gefühl. Die verdichtete Luft bewirkte unter 28 Beobachtungen 26 mal eine Verlangsamung des Pulses (im Mittel um 10 Schläge); nur in 2 Fällen blieb der Puls unverändert. Die Einwirkung ist nicht bei allen Individuen, selbst nicht jedesmal bei demselben Individuum gleich gross. Auch wenn schon wieder der normale Luftdruck hergestellt ist, dauert noch die Verlangsamung $^1/_2$ oder sogar $1^1/_2$ Stunde (wahrscheinlich oft noch länger) fort. (Doch der Puls der gesunden Taucher veränderte sich nicht immer, wie wir oben sahen. Oder wog geistige Aufregung diese zu erwartende Verlangsamung auf?)

Die verdichtete Luft bewirkte unter 28 Fällen 23 mal eine Verlangsamung der Respiration (im Mittel um 1,1 Zug). Auch hier war die Wirkung nicht bei Allen gleich. Diese Verlangsamung war in den spätern Versuchen schon beim Beginnen des Versuches noch unter normalem Luftdrucke merklich. (Die psychische Aufregung fiel wohl nach u. nach fort. Rf.)

Wie also Thiere, die man in reinem Sauerstoff athmen lässt, dennoch nicht mehr Kohlensäure als sonst ausathmen, so wird auch durch verdichtete Luft der Oxydationsprozess nicht vermehrt. (Es scheint im Gegentheil die

Oxydation im Gebirge stärker vor sich zu gehen.) Im Allgemeinen kann man demnach sagen, dass ein vermehrter Luftdruck auf die Haut u. die Lungen, wobei die Sauerstoff-Menge in der geathmeten Luft der Druckgrösse entsprechend vermehrt ist, eine Blutarmuth der Haut u. wahrscheinlich auch der Lungen, eine Anhäufung des Blutes im Herzen u. Gehirn, so wie in den Organen der Unterleibshöhle verursacht, dass er die Athemmechanik erleichtert, indem mehr Sauerstoff in gleichem Volumen Luft eintritt, dass die Thätigkeit der innern Secretionsorgane vermehrt wird, wenn diese nicht schon mit Blut krankhaft überfüllt sind. Ein verminderter Luftdruck zwingt das Blut sich mehr in den äussern Theilen u. in den Lungen aufzuhalten, macht daher die innern Organe (Herz, Leber, Nieren) blutleerer, deren Absonderungen seltener, wogegen die wärmere Haut mehr als sonst ausdünstet. Eine zu schnelle Steigerung oder Verminderung des Luftdruckes scheint immer ein schnelleres Pulsiren des Herzens herbeizuführen. Wahrscheinlich wirkt aber eine Erleichterung des krankhaft beschleunigten Athmens durch Zufuhr einer dichten Luft an tief gelegenen Orten auch auf die Herzthätigkeit beruhigend ein. Will man den Blutandrang zu den Lungen vermindern u. den Lungen Gelegenheit geben in einem kleinern Raume mehr Sauerstoff einzuführen, also den Athemmuskeln Arbeit sparen u. will man die Thätigkeit der Leber u. Nieren steigern, wie dies bei den meisten Lungenkrankheiten angezeigt ist, so muss man dem Kranken einen tiefgelegenen Kurort anweisen. Die Verminderung der Hautausdünstung, welche direkt durch den vermehrten Luftdruck u. die grössere Dunstsättigung tiefliegender Orte, indirekt durch leichteres Athmen Statt findet, wird bei solchen Kranken auch erwünscht sein. Bezweckt man aber, das in den Blutgefässen des Unterleibs stockende Blut nach den äussern Theilen abzuleiten, dasselbe in schnellere Bewegung u. häufigere Berührung mit dem Sauerstoff der Lungen zu bringen, ausgedehntere Bewegungen der Brustwandungen u. schnelleres Pulsiren des Herzens herbeizuführen, die Hautausdünstung zu erleichtern, so schicke man den Leidenden an einen hochgelegenen Kurort.

Es kommt Alles darauf an, ob man die Lungen u. die Athemmuskeln in einen relativen Ruhezustand versetzen will, was die dichtere Luft leistet, oder ob man sie arbeiten lassen darf, was in einer sauerstoffarmen Luft nothwendiger Weise geschieht.

»Es mag die Art u. Weise zu athmen, wie Gesunde auf hohen Bergen zu thun pflegen, da sie eine angestrengtere Thätigkeit der Lungen in Anspruch nimmt, jedenfalls zur bessern Entwicklung der Lungen beitragen, u. mag allerdings dadurch bei gesunden Individuen, besonders wenn sie schon von Kindheit an, z. B. durch beständigen Aufenthalt auf hohen Gebirgen, einer sauerstoffärmeren, tiefere u. schnellere Athemzüge erfordernden Luft ausgesetzt bleiben, — die Entwicklung der Lungentuberculose verhindern können... Es würde hieraus etwa hervorgehen, dass man Kindern tuberculöser Eltern, gleichsam als Prophylacticum gegen die Entwicklung der Lungentuberculose, einen mehrjährigen Aufenthalt auf Gebirgen anempfehlen solle.«

»Unmöglich aber kann ich der Ansicht beipflichten, nach welcher rarificirte d. h. sauerstoffärmere Luft bei schon vorhandener oder wohl gar schon weit vorgeschrittener Lungentuberculose als Heilmittel

gegen dieselbe angewendet werden soll, da zu jeder Art von Heilung (? Ref.) Ruhe des kranken Organs als Hauptbedingung erscheint, rarificirte Luft aber, welche beim Gesunden schon eine künstliche Dyspnoe hervorruft, beim Lungenkranken die schon vorhandene Dyspnoe, den Sauerstoff-Hunger nur noch vermehrt.« »Ich kann im Gegentheil nur durch verdichtete Luft die Indicationen erfüllt sehen, durch welche bei Lungenkranken die vorhandene Dyspnoe vermindert, u. durch Regulirung u. Verlangsamung des Respirationsprocesses auch eine Verlangsamung des Kreislaufes u. des gesammten Stoffwechsels hervorgerufen wird.« So urtheilt v. Vivenot u. ich freue mich schon früher in ähnlicher Weise geurtheilt zu haben. Dennoch halte ich nicht die Meinung v. Vivenot's für absolut richtig. Es möchte nicht zu bezweifeln sein, dass selbst der beste Brustbau u. eine sehr starke Körperübung nicht immer gegen Erwerbung der Phthisis schützt, u. dass für ein späteres Stadium der Lungentuberculose die möglichste Körperruhe u. Schonung der Respiration geboten sei, ja dass hier sogar der Aufenthalt in höhern Gegenden wegen des verminderten Luftdruckes gefährlich werden könne. Ist die Tuberkelinfiltration mit kleinen Entzündungsheerden verknüpft, sind die Gefässe bis zum Durchbruche angefressen, ist die Haut zu Schweissen geneigt, so wird die dem Blute mehr Spielraum in den Lungencapillaren gewährende Abnahme der gewohnten Belastung dieser Organe, zumal bei einer damit verbundenen Zunahme des Herzstosses missliche Folgen haben können. Andererseits ist aber auch nicht zu verkennen, dass es Zeiträume, Entwicklungsstufen, Ursachen u. Charaktere der Lungenschwindsucht gibt, die nicht Ruhe, sondern Thätigkeit erfordern. Oder sind die Heilungen u. Besserungen von Lungenschwindsüchtigen in den ersten Stadien durch gymnastische Uebungen eitles Gerede? Ist die Bewegung nicht ein ebenso kräftiges Mittel die Resorption anzuregen in gewissen Fällen, wie in andern die Ruhe? Sehen wir nicht selbst, dass verdünnte Luft in gewisser Hinsicht auf den Einen wirkt, wie verdichtete auf den Andern? Die fröhliche Stimmung, die sich auf höhern Bergen einfindet, u. die wohl vorzugsweise durch die regere Körperausdünstung u. Entlastung des Gehirns von überflüssigem Blutzufluss begünstigt wird, ist bekannt; in dem oben erzählten Tauchversuche sehen wir aber ähnliche Einwirkungen: starke Ausdünstung u. Aufregung von Spirituosen bei unverändertem Pulse. So wird auch bei Kranken von verschiedenen somatischen Anlagen ein entgegengesetzter Kurplan dasselbe Ziel erreichen können.

Bei den mit einer Veränderung der Höhenlage verbundenen Kuren ist nicht zu übersehen, dass diese Veränderung nur eine zeitweilige zu sein pflegt u. dass zu fürchten, dass die davon abhängige günstige Wirkung durch das Zurückgehen unter die gewöhnlichen Luftdruck-Verhältnisse ganz oder theilweise wieder aufgehoben werden dürfte, wenn nicht unterdessen der Körper fähig geworden, solche Veränderungen besser zu ertragen.

Die folgende Aufstellung gibt die Höhe einer grössern Zahl von balneologischen u. klimatischen Kurorte an. Die gewöhnlichen Zahlen bedeuten Fuss, wahrscheinlich immer französische Fuss, worüber aber nähere Angaben mangeln. Die dickern Zahlen bedeuten Meter u. bilden mit den andern eine fortlaufende aufsteigende Reihe*).

---

*) Von Städten, die nicht Badeorte sind, nenne ich: Augsburg in 493 M. Höhe, München 526 M. hoch, Innspruck 590 M., Mexiko 2277 M. hoch.

| | | |
|---|---|---|
| Weissenburg | 1000 F. | |
| Spa | 1030 | |
| Contrexeville | | 342 M. |
| Chateldon | | 350 |
| Schinznach | 1080 | |
| Szkleno | | 357 |
| Warmbrunn | 1100 | |
| Evian | 1150 | |
| Hall in Oberösterreich | | 377 |
| Reutlingen | 1170 | |
| Chateauneuf | | 382 |
| Neuhaus bei Cilli | 1290 | |
| Liebwerda | | 392 |
| Ueberlingen | | 397 |
| Salzbrunn | 1225 | |
| Capvern | | 400 |
| Imnau | | 403 |
| Freiersbach | 1280 | |
| Schleusingen | 1300 | |
| Plombières | | 424 |
| Petersthal | 1333 | |
| Wildbad | 1333 | |
| Badenweiler | | 435 |
| Barbasan | | 450 |
| Landeck | 1400 | |
| Reichenhall | | 457 |
| Charlottenbrunn | 1437 | |
| Wunsiedel | 1450 | |
| Allevard | | 475 |
| Recoaro | | 476 |
| Elster | 1465 | |
| Sebastiansweiler | | 477 |
| Saxon | 1475 | |
| Ischl | 1500 | |
| Hechingen | 1520 | |
| Flinsberg | 1550 | |
| Griesbach | 1614 | |
| Baden im Aargau | 1640 | |
| Brides | | 550 |
| Reinerz | 1720 | |
| Görbersdorf | 1730 | |
| Steben | 1800 | |
| Streitberg | 1800 | |
| Lochbad | 1810 | |
| Brüttelen | 1824 | |
| St. Gervais | 1830 | |
| Cransac | | 600 |
| Marienbad | | 604 |
| Kochel | 1877 | |
| Rippoldsau | 1886 | |
| Heustrich | 1940 | |
| Brieg | 1960 | |
| Heilbrunn in Baiern | | 638 |
| Eaux-bonnes | | 638 |

| | | |
|---|---|---|
| Hutwyl | 2000 F. | |
| Königswart | 2000 | |
| Stachelberg | 2044 | |
| Eaux-chaudes | | 673 M. |
| Aussee | 2074 | |
| Pfäfers | 2130 | |
| Ax | | 710 |
| Schüpfheim | 2200 | |
| Kainzenbad | 2300 | |
| Karlsbrunn | 2353 | |
| Borszeck | 2385 | |
| Heiden | 2434 | |
| Bonnes | | 790 |
| Montbarri | 2453 | |
| Peiden | 2525 | |
| Seelisberg | 2587 | |
| Längeneibad | 2640 | |
| Bourboule | | 857 |
| Bagnols | | 860 |
| Jakobsbad | 2710 | |
| St. Laurent les Bains | | 882 |
| Gais | 2875 | |
| Kreuth | 2911 | |
| Alveneu | 2930 | |
| La Prese | 2962 | |
| Lalliaz | ca. 3000 | |
| Dottenwyl | 3000 | |
| Sernäus | 3032 | |
| Cauterets | | 992 |
| Schmecks | 3078 | |
| Engelberg | 3180 | |
| Gastein | | 1048 |
| Montdore | | 1052 |
| Fideris | | 1056 |
| Leuk | 3309 | |
| Gurnigel | 3554 | |
| Etivaz | 3250 – 3626 | |
| Scuols | 3730 | |
| St. Peter | 3855 | |
| Rabbi | 3891 | |
| Barèges | | 1270 |
| Tarasp | | 1275 |
| Weissenstein | 3950 | |
| Bormio (Neues Badhaus) | | 1338 |
| Rosenlavi | 4125 | |
| Leuk | | 1416 |
| Morgins | 4400 | |
| Rigi-Kaltbad | 4436 | |
| Schimberg | 4663 | |
| St. Bernhardin | 5039 | |
| Rigi-Scheideck | 5073 | |
| St. Moritz (Kurhaus) | | 1769 |
| Engstlenalp (Kurhaus) | 5715. | |

Die Grenze des ewigen Schnees wird zu 8200′ für die Schweiz gewöhnlich angenommen, doch rückt sie im Oberengadin, dem höchsten gehobenen Lande Europas, worin mehrere der vorbenannten hochgelegenen Kurorte anzutreffen sind, bis zu 9450′ hinauf.

Asien hat Quellorte in bedeutenden Höhen. In Calcutta ist nach *Macpherson im höhern Theile des Jullundur eine an Mineralquellen reiche Strecke, in welcher auch die siedendheisse Quelle von Munneekarn in 5587 (engl.?) Fuss Meereshöhe u. die Schwefeltherme von Bishisht in 6681 F. Höhe entspringt. Macpherson meint, dass diese Quellorte in Zukunft grosse Bedeutung erlangen können.

Hieran schliesse ich eine kleine Aufzählung der mittlern Barometerstände einiger Kurorte. Leider ist bis jetzt das Barometer an den wenigsten Kurorten regelmässig beobachtet worden.

Abano 762, Meinberg 756, Elster 753, Kreuznach 751 (im Sommer), Aachen 747, Langenschwalbach 744, Rohitsch 740, Kronthal 738, Aix les Bains 736, Arnstadt 736, Ischl 731, Badenweiler 731, Eilsen 729, Franzensbrunn 729, Hall 729, Reichenhall 726, Rippoldsau 725, Marienbad 723, Rosenheim 723, Gastein 677,5, St. Moritz 599—627, meist 625 Millimeter.

Der Aufenthalt im Hochgebirge wird besonders auf solche Personen durch die Luftverdünnung einwirken, deren gewöhnlicher Wohnort sich wenig über die Meeresfläche erhebt. Für einen Berliner, der 120 F. über dem Meere zu wohnen pflegt, wird dieser Einfluss schon merklicher sein als für einen Münchener, welcher in etwa 1560 F. Seehöhe zu leben gewohnt ist. Umgekehrt ist der Aufenthalt eines Hochländers in der Ebene hinsichtlich der Luftverdichtung in Anschlag zu bringen. Es ist daher wichtig, sowohl die Lage des Kurortes als der gewöhnlichen Wohnung des Kurgastes zu kennen.

Die am meisten sichtbare Heilwirkung des Aufenthaltes im Gebirge oder, kurz gesagt, der Alpen-Luft ist der Einfluss auf die gestörte Verdauung. »Diese wohlthätigen Wirkungen äussern sich zunächst auf den Magen, indem die Esslust schon in den ersten Tagen des Aufenthalts in den höhern Luftregionen sich entschieden merkbar einstellt. Der Magen verlangt mehr Speisen u. erträgt sie auch bedeutend besser, er verdaut rascher u. vollkommener. Wenn sonst in den Niederungen der Magen von wenigen Speisen schon gesättiget ist u. sich davon schon beschwert fühlt, oder wenn er gar kein Verlangen nach Nahrung äussert, so ist es für Jedermann auffallend, wie auf den mässigen oder höhern Alpen eine äusserst lebhafte Esslust entsteht, die sonst unerträglichsten u. unverdaulichsten Speisen u. deren Gemenge gut ertragen u. äusserst leicht verdaut werden.«

»Wenn sonst die Esslust mangelte, oder Blähungen, Verschleimung, Säure, Krämpfe, Drücken u. Beklemmung in den Niederungen auf das Essen u. während der Magenverdauung folgten, so verschwinden diese unangenehmen Gäste einer längern Dyspepsie meist sehr rasch, u. statt der argen Verstimmung beim Geschäfte der Verdauung steigen heitere Gefühle u. Empfindungen im Gemüthe des Glücklichen auf. Auch die Dünndarm-Verdauung geht normaler von Statten; die Blähungen, die Auftreibung, die Spannung, der Katarrh des Darmkanals verschwinden.«

»Nicht minder heben sich die Störungen des Dickdarms, welche in unregelmässigen Absonderungen u. Bewegungen bestehen, wie langwierige Diarrhöen, welche von verschiedenen Merkmalen, wie wässeriger, schleimiger, blutiger u. selbst eiteriger Beschaffenheit in Folge von Darmgeschwüren, Ruhren, Hämorrhoiden etc. begleitet sein können, u. sich auf Grund der veränderten physikalischen Luftbeschaffenheit, der veränderten Nahrung, der Milch etc. bessern u. oft heilen; denn man beobachtet im Allgemeinen in

Folge des verminderten Luftdrucks, welcher den Blut- u. Säftestrom nach Lunge u. Haut dringen u. die Verdampfung in verstärktem Maasse entstehen lässt, der reichlichern u. kräftigern Blutbildung, der substanzielleren Nahrung, der Bewegung im erregenden Freien etc. eine Neigung zur Verstopfung des Stuhlgangs. — Gastrische chronische Leiden verschwinden gern u. leicht auf den Alpen.« (Werber.)

Die Alpenluft, besonders auf den mildern Lagen der Hochalpen, wirkt auch wohlthätig auf das Blutgefässsystem, indem durch Anregung der Verdauung eine bessere Blutbildung, Belebung der Nerven u. Muskeln, u. Regelung der Blutcirculation eintritt. »Aus diesem Grunde werden bestehende Blutstockungen in der Leber u. Milz, in den Darmparthien etc. auf den Alpen gehoben. Während sie auf den Niederungeu u. in flachen Ländern besonders bei reichlicher substanzieller Nahrung u. sitzender Lebensweise so leicht u. häufig entstehen. Die häufigere Bewegung im Freien, welches in so grossartiger Natur zum Gehen auffordert, das raschere u. tiefere Athmen, die lebhaftere u. kräftigere Thätigkeit des Herzens, die stärkeren Bewegungen des Zwerchfelles, das vermehrte Strömen des Blutes u. der Säfte nach Haut u. Luuge, die erhöhte Innervation u. musculäre Contraktion sind Ursachen genug, einen geregeltern u. freiern Umlauf des Blutes besonders in den Unterleibsorganen, in welchen so leicht u. häufig gerade die Ueberfüllungen u. Stockungen entstehen, völlig in nicht zu sehr eingewurzelten oder unheilbaren Fällen zu beseitigen. Man darf nie vergessen, man muss sich stets den Gegensatz zwischen Lunge u. Haut einerseits u. den Unterleibsorganen anderseits vor Augen halten. Je mehr die Haut u. Lungen bei vermindertem Luftdruck den Blut- u. Säftestrom an sich ziehen, sich ausdehnen u. erfüllen, sich erkräftigen u. bethätigen, verbrauchte Stoffe ausscheiden u. neuen atmosphärischen Sauerstoff in Verbindung mit gut verdauter Nahrung aus dem Verdauungsapparat einziehen, um so weniger Blut strömt in die Unterleibsorgane u. mehr belebtes u. besser organisirtes strömt hinein. Dadurch werden die Unterleibsorgane entlastet, der Blutumlauf wird freier u. rascher, ausgedehnte u. erweiterte Gefässe ziehen sich zusammen u. verengern sich, die Schwellungen der Leber, der Milz, des Darmkanals, der Gebärmutter, der Harnblase schwinden allmälig, die umnachtete Seele, das gedrückte Gemüth u. der befangene Geist lüften ihre Schwingen u. mit den Rosen auf den früher bleichen oder schmutzigen Wangen blühen auch die Hoffnungen einer rosigen Zukunft auf!« (Werber.) Am raschesten heilen auf den Alpen die Anämie, Hydrämie u. Chlorose.

Die Vermehrung der Lungen- u. Haut-Ausdünstung im Gebirge kann als Ableitung bei vermehrten Ausscheidungen innerer Organe (chronische Katarrhe) dienen.

Unbestritten ist die wohlthätige Einwirkung der Alpenluft auf das Nervensystem. Direkt bewirken dies die Verbesserung der Verdauung, der Blutbildung u. der Ernährung, indirekt der gesteigerte Lichtreiz, die reine Luft u. die positive Electricität derselben. Dazu kommt noch der Einfluss der gesteigerten Bewegung auf die Ernährung u. Kräftigung des Nerven- u. Muskelsystems. Für die Nervenschwäche mit erhöhter Reizbarkeit passen nur die milden, wärmern Lagen der Alpen. Die paretische Nervenschwäche bedarf

grösserer Reize. Es wird Aufgabe späterer Paragraphen sein, zu bestimmen, in welchen Arten von Hysterie u. Hypochondrie die Alpenluft heilsam ist.

»Wenn ein Kurgast auf den Alpen sich bald erfrischt u. belebt fühlt, so ist es der geistige Arbeiter bei sitzender Lebensweise; hat er die Esslust verloren, ist die Verdauung geschwächt, flieht ihn der Schlaf, so komm er auf die Alpen; hier strömen neue u. frische Lebensquellen in seinen ermatteten Körper u. in seine erschöpfte Seele ein; Esslust, Verdauung, Schlaf kehren bald wieder, mit frischen Sinnen saugt er die Wunder der Alpenwelt ein u. mit schöpferischem Geiste entwirft er wieder Pläne zu neuen Gedankenwerken!«

»Ebenso erfrischt u. belebt wird ein Kurgast, welcher in Folge von heissen, feuchten Klimaten, von Malarialuft, von Wechselfieber etc. geschwächt in die höhern Alpen kommt u. da die frischen trockenen Lüfte einathmet! Statt der blassen, bleichen, gedunsenen Wangen u. Haut tritt Farbe u. derbes Fleisch in Gesicht u. Haut.«

Fast Jeder, der die Alpenluft geniesst, »bemerkt mehr oder minder bald, dass bei mässiger Bewegung u. ruhigerem Schlaf die Muskelkraft sich erhöht, man lieber u. länger geht, ohne so leicht zu ermüden, der Muskel an Umfang zunimmt, die scharfen Ecken schwinden u. eine angenehme Rundung durch Fettablagerung sich einstellt. Das wird nicht ausbleiben in den heilbaren Fällen, welche durch längern Esslustmangel u. schlechte Verdauung die Abmagerung des Körpers u. Schwächung der Kräfte herbeiführten; oder in Fällen, welche Folgen sind von bedeutenden Blutverlusten oder von schwächenden Gemüthsbewegungen, geistigen Anstrengungen, Nachtwachen, oder von Säfteverlusten durch Diarrhöen, Schweissen etc. Reconvalescenten von schweren Krankheiten, wie Typhus, Schleimfiebern, gastrischen Fiebern, Wechselfiebern, Cholera, Ruhren etc. können kaum ein restauranteres Mittel finden, als den Aufenthalt Anfangs auf mildern u. allmälig höhern Alpen.« (Werber.)

Da auf den Hochalpen keine Scrofeln vorkommen, so ist man berechtigt, scrofulöse Kinder in die Hochthäler zu bringen.

Ein Gegenstand vielfacher Erörterung ist die Heilsamkeit des Aufenthaltes in den Alpen für Tuberculose. Einerseits spricht das Nichtvorkommen dieser Krankheit in den Hochalpen für die Möglichkeit eines günstigen Einflusses der Alpenluft auf Diejenigen, welche schon von dieser Krankheit befallen sind, andererseits ist die Thatsache, dass die Lungenschwindsucht, selbst bis zu Höhen von 4000′ häufig vorkommt, nicht ermunternd für Diejenigen, welche sich die Frage stellen, ob sie mit Vortheil Schwindsüchtige in hochgelegene Kurorte senden können. Ohne Zweifel würde es von wohlthätigen Folgen sein, Solche, denen die erbliche Schwindsucht droht, von frühester Jugend in die Hochthäler zu verpflanzen, wo die Gewöhnung an Muskelbewegung, die häufige Erweiterung des Brustkorbes, die fette Milch u. die reine Luft nur Gutes erwarten lassen. Bei schon stattgefundener Tuberkel-Ablagerung ist die Entscheidung schwieriger u. vom Grade der Ablagerung u. der Erregbarkeit des Blutgefäss-Systems abhängig. Es fehlt nicht an Beobachtungen, dass Tuberculöse im Gebirge geheilt oder doch gebessert wurden. Nach Archibald Smith finden in Lima die Lungenschwindsüchtigen entweder Heilung oder Erleichterung durch Aufenthalt an Orten von 5000—10000′ Erhöhung über dem Meere. (Mühry Klimatol. Untersuchungen, 89.)

Aus Asien berichtet J. Murray, dass er früher aus theoretischen Gründen die Gebirge für Lungenkranke gefürchtet habe, allein, von der Erfahrung widerlegt, sei er nun überzeugt, dass die rarificirte Luft in dem früheren Stadium der Lungenschwindsucht wohlthätig sei. Lombard hat sich bemüht, in seiner Schrift: »Les climats des montagnes« die Stimmen der schweizer Aerzte für diese äusserst wichtige Frage der Therapie zu sammeln. Für uns sind diejenigen Zeugnisse am wichtigsten, welche sich auf eigene Erfahrung stützen.

J. Dietl äussert sich in folgender Weise: »Unsern Erfahrungen zu Folge heilt oder beschränkt sich der tuberkulöse Prozess weit eher unter dem Einflusse einer reinen duftigen Alpenluft, als unter dem einer feuchten u. heissen Atmosphäre. Wir finden für diese Behauptung alljährlich die schlagendsten Beweise. Tuberkulöse, welche Monate lang husten, abmagern u. fiebern, werden, in eine Alpengegend versetzt, sehr häufig mit einem Male vom Husten befreit, bekommen Appetit, nähren sich gut u. kommen in einem äusserst gebesserten Zustande zurück, in dem sie so lange verbleiben, bis nicht unter dem schädlichen Einflusse ihrer vorigen Verhältnisse neue Infiltrationen vor sich gehen. Seitdem wir unsere Tuberkelkranke ins Gebirge u. nicht an die Meeresufer u. unter die sengenden Sonnenstrahlen Italiens schicken, können wir uns viel glücklicherer, oft wahrhaft bewundernswerther Erfolge rühmen.« Nach Pietra Santa wirkt die sauerstoffarme, aber an Ozon u. Wasserdämpfen reiche Pyrenäenluft zu Eaux-bonnes beruhigend auf Brustkranke. Als ein wichtiger Vorkämpfer für den heilsamen Einfluss der Bergluft ist auch Brehmer zu nennen, der eine Heilanstalt zu Görbersdorf für solche Kranke errichtet hat. Es ist aber beachtenswerth, dass hier nur eine Höhe von 1700′ gegeben ist, wie denn auch Dietl seine Empfehlung wohl nicht auf die Hochalpen bezogen haben dürfte.

Selbst der Aufenthalt in mittleren Höhen wird gewiss aber von manchen Brustkranken nicht ertragen.

Manche Brustkranke fühlen nach *Krämer in den ersten Tagen ihrer Anwesenheit zu Kreuth eine Art Beschwerde im Athmen, Mangel an Luft. *Kiene bestätigt dies für Gastein u. setzt hinzu, dass dieser Zustand zu Blutungen u. erethischen Entzündungen des Lungengewebes Veranlassung geben könne. Beide Orte liegen freilich schon in bedeutenderer Meereshöhe. Polack schreibt über Ischl (1809): »Wir müssen bezüglich der tuberkulösen Poitrinärs bemerken, dass zufolge unserer Erfahrung diesen nur dann ein Heil aus einem Aufenthalte in unserm reizenden Alpenthale erspriesst, wenn deren Leiden entweder auf scrophulöser oder hämorrhoidaler Basis beruht u. wenn es anderseits noch nicht den zweiten, geschweige den dritten Grad erreicht hat. Wenn wir übrigens nichtsdestoweniger hie u. da die Beobachtung machten, dass selbst jene Individuen, deren Körpergestaltung von ihrer frühesten Jugend schon eine angeborne Disposition zur Schwindsucht verrieth u. die späterhin von Bluthusten zu leiden hatten, sich während ihres Kurgebrauchs in Ischl wohl fühlten; so konnten wir nicht umhin dann immer zu bemerken, dass diese Kranken uns von Orten zukamen, wo sie dem kontinuirlich schädlichen Einfluss einer rauhen Luft, von Staub u. Wind ausgesetzt waren, u. dass demnach der zeitweilige günstige Erfolg weniger positiv,

als vielmehr negativ u. zwar wesentlich nur darin begründet war, dass sie einerseits bei uns von jenen für sie so unheilvollen Potenzen verschont blieben u. dass sie anderseits von dem, der Gebirgsluft eigenthümlichen, das Blutleben in jenen Individuen zu sehr erregenden Einfluss durch den zweckmässigen Gebrauch unserer vortrefflichen Molke weniger zu verspüren hatten. Derartige Kranke werden übrigens immer gut daran thun, die Monate Juli u. August zu ihrem Aufenthalte in unserm Thale zu wählen, indem jener günstige Erfolg in den Frühlings- u. Herbstmonaten sich gewöhnlich weniger bemerkbar machte.«

## §. 6. Einfluss der Höhe der Luftwärme an den Kurorten.

Die Luftwärme ist an den Kurorten, wie an andern Orten, je nach der grade herrschenden Witterung eine sehr veränderliche u. insoweit der Voraussage unzugängliche; in ideeller Hinsicht ist sie aber eine mehr oder minder constante u. der Wahrscheinlichkeits-Rechnung unterworfene, da jeder Ort durchschnittlich eine sich ziemlich gleichbleibende Menge von Wärme jedes Jahr oder jeden Sommer empfängt. Diese bestimmte Wärmesumme, welche die Durchschnitts-Temperatur der Luft innerhalb fast genau abgemessener Grenzen hält, wird einestheils durch die geographische Lage des Kurortes in Beziehung auf die Isothermallinien bestimmt, anderntheils ist sie bedingt durch lokale Verhältnisse, Erhebung über die Meeresfläche, Schutz durch Höhen gegen kalte Winde, ungünstige Lage für Sonne u. warme Winde, Nähe von Flüssen, von schneebedeckten Bergen u. dgl., Anwesenheit von Thermalwasser u. s. w., so dass ihnen dann eine andere mittlere Lufttemperatur zukommt, als der Isothermallinie, welche den Ort durchschneidet, entspricht. In den schweizer Alpen rechnet man eine Temperatur-Abnahme von 1°25 C. auf je 600′ Höhenzunahme. Die meisten unserer deutschen Heilquellen, die nicht im Gebirge liegen, differiren in der jährlichen mittlern Luftwärme höchstens um 2—3°; jedoch ist beachtenswerth, dass die mittlere Sommer-Temperatur nicht immer mit der mittlern Jahreswärme steigt u. fällt*). Leider ist von wenigen Badeorten genau die Zahl der mittlern Jahreswärme u. von noch wenigern die der Sommerwärme aus vieljährigen Beobachtungen bekannt. Im Nachfolgenden gebe ich eine Zusammenstellung der mittlern Luftwärme, wie sie an vielen Badeorten u. klimatischen Kurorten beobachtet worden ist.

| | Mittlere Luftwärme des Jahres, | des Sommers. | |
|---|---|---|---|
| Aachen | 9°4 C. | 17°2 C. | Juni—Aug. |
| Abano | 13°2 | | |
| Abo | 4°6 | 15°7 | |
| Apenrade | 8°3 | 16°2 | |
| Arnstadt | 8°1 | 16°2 | Juni—Aug. |
| Baden im Aargau | | 20°6 | |
| Baden-Baden | 9°2 | | |
| Baden bei Wien | 10°74 | | |
| Bath | ca. 10°78 | | |

*) So ist die mittlere Sommerwärme der nachfolgends genannten Orte nicht gleich, obschon sie auf der Isotherme von 10° liegen, sondern jene verhält sich, wie folgt: für Wien 20°6, für Mannheim 10°9, für Brüssel 18°25, für Paris 18°1, für London 17°1.

| | Mittlere Luftwärme des Jahres, | des Sommers. | |
|---|---|---|---|
| Bocklet | | ca. 19° C. | |
| Bristol | 11°7 C. | | |
| Brückenau | 9°4 | 17°5 | |
| Cannes | 16°2 | | |
| Cheltenham | 9°7 | 15°8 | |
| Clifton | 10°7 | 17°2 | (Winter 4°4) |
| Danzig | 7°6 | 16°4 | |
| Eilsen | 7°3 | | |
| Elster | 7°2 | 16° | |
| Franzensbad | 7°3 | | |
| Funchal | 18°7 | 21°1 | (Winter 16°3) |
| Gastein | 5°9 | 14°2 | Juni—Aug. (Saison 13°) |
| Hall | 7°7 | 17° | |
| Halle | 8°8 | 17°5 | |
| Hastings | 10°3 | 16°4 | (Winter 3°9) |
| Ischl | 9°1 | 18°1 | |
| Kairo | 22°4 | 29°3 | |
| Kannstadt | 10° | 18°6 | |
| Krankenheil | 5°8 | 11°5 | |
| Kreuznach | 9°6 | 17°9 | |
| Kuxhaven | 8°6 | 17°2 | |
| Langenschwalbach | | 18°5 | Juni—Aug. |
| Liebwerda | 6°2 | | |
| Lucca (Bäder) | 11°6 | 19°9 | |
| Madeira | 18°3 | 20°8 | |
| Marienbad | 7°5 | | |
| Marseille | 14°1 | 21°1 | |
| Meinberg | 9°7 | 18° | Juni - Aug. |
| Meran | 12° | 21°6 | |
| Mergentheim | 10°2 | 18°5 | |
| St. Moritz (H. 1769 M.) | 1°42 | | |
| Neapel | 16°4 | 23°8 | |
| Nenndorf | | 17°9 | |
| Neumarkt | 9°4 | | |
| Nizza | 15°6*) | 22°5 | |
| Oeynhausen | 10°1 | 19°2 | |
| Ofen | 10°3 | 21°1 | |
| Padua | 12°5 | 21°9 | |
| Pisa | 14°7 | 23°2 | (Winter 6°4) |
| Reichenhall | 9°6 | 18°5 | |
| Rippoldsau | 9° | 17°9 | |
| Rohitsch | 10°8 | | |
| Rothenfelde | 8°5 | | |
| Salzuffeln | 9°3 | 17°3 | |
| Schinznach | | 21°2 | |
| Soden | ca. 8°3 | 17°2 | |
| Stralsund | 8°2 | 16°5 | |
| Swinemünde | 8°5 | 17°4 | |
| Teinach | 8°2 | 16°5 | |
| Teplitz in Böhmen | 9°4 | | |
| Torquay | 11°4 | 15°6 | (Winter 6°7) |
| Undercliff | 10°9 | | ( „ 5°4) |
| Vevey | 10°5 | 18°7 | |
| Wiesbaden | 10°7 | | |
| Wildbad | | 16°1 | Juni—Sept. |
| Wipfeld | 10°4 | ca. 18°3 | Juni—Aug. |

*) Anderswo wird 16°3 angegeben.

Noch mehr, als die Angabe der mittlern Sommerwärme, würde für die Badeärzte belehrend sein eine Zusammenstellung der grössten mittlern monatlichen u. täglichen Schwankungen der Luftwärme; es ist dies aber ein Gebiet, worauf noch sehr wenig geschehen ist. Doch ist hier die Bemerkung nicht zu unterlassen, dass in Gebirgsgegenden gelegene Orte grellem Temperatur-Wechsel ausgesetzt sind.

Der Ueberschrift dieses §. zufolge soll der Einfluss der lokalen Gestaltung der Luftwärme beschrieben werden. Sollte dieses ausführlich geschehen, so müssten die Erörterungen, welche über die Wirkungen der Wärme später gegeben werden, schon vorausgeschickt sein. Kurz gefasst kann man aber sagen, dass im Allgemeinen bei einer Bade- u. Trinkkur ein höherer Grad von atmosphärischer Wärme in vieler Hinsicht günstig wirkt, obgleich die guten Erfolge mancher Winter-Kuren (worüber später gesprochen wird) beweisen, dass eine grössere Luftwärme zu manchen Wasserkuren nicht absolut nothwendig ist.

## §. 7. Einfluss der an einem Orte und zur Kurzeit herrschenden Luftströmungen.

Von grosser Wichtigkeit für den Kurgast ist die Richtung, welche die Luftströmungen an dem von ihm gewählten Aufenthaltsorte regelmässig oder vorwiegend oder zu gewissen Zeiten des Jahres oder des Tages haben. Sehr viele Quellorte, ich möchte sagen, die meisten der viel besuchten, sind so günstig gelegen, dass kalte Winde mehr oder minder vollständig vom Gebirge abgehalten werden. In Gebirgsgegenden jedoch u. in ihrer Nähe pflegen heftige Winde häufig vorzukommen; der Hauptgrund dazu liegt in dem Temperatur-Unterschiede der Berge u. der Thäler u. Ebenen; die auf den Höhen erkaltete Luft fällt nämlich in die Tiefe. Wo das Thal von den Bergen eingeengt ist, erlangt der Luftzug eine grössere Geschwindigkeit.

So sagt Pircher (1860) über Meran: „Zu erwähnen ist hier noch eine Luftströmung, welche ... in allen jenen Ortschaften, welche am Eingange von Thälern liegen, vorkommt u. welche sich bald nach Sonnenuntergang als eine kühle Brise fühlbar macht u. kaum über eine Viertelstunde andauert. Es ist der sogenannte Thalwind, welcher dadurch entsteht, dass in den Thälern in Folge des (früheren) Sonnenunterganges die Luft rasch kühler, folglich dichter wird, u. sich dann in die wärmere, folglich dünnere Luftschicht der Ebene drängt u. so lange andauert, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Dieser Thalwind ist um so stärker, je grösser der Temperatur-Unterschied zwischen Sonne u. Schatten ist, desswegen ist er auch in den Herbstmonaten am empfindlichsten. Für den Curgast ist es sehr wichtig, dieses Phänomen zu kennen, damit er sich dagegen schützen kann.“

An Küstengegenden herrschen zu gewissen Tageszeiten die Brisen, leichte von der Meer- oder Landseite ausgehende Winde.

Besonders Pouget hat seine Aufmerksamkeit auf die Beschaffenheit der See- u. Landbrisen an den verschiedenen Seebädern gerichtet. An der Küste des Kanals von Calais bis Brest ist die Seebrise oft trocken; manche Striche dieser Küsten erhalten nur mit NO, andere mit W eine gute Brise; am häufigsten weht aber N u. NW, der über die britischen Inseln herüberkommt. Im Golfe von Lyon ist die Landbrise trocken, brennend, die Seebrise feucht u. warm u. äusserst ermattend. An der Küste des Oceans, von Brest bis Spanien, bringt die auf dem Meere abgekühlte Seebrise eine gute Ausgleichung der Temperatur hervor. Er lobt die glücklichen Verhältnisse von Royan.

Für die meisten Kurorte fehlen fortgesetzte Beobachtungen über die Häufigkeit u. Stärke der einzelnen Windrichtungen während der Kurzeit.

Die Winde wirken sehr häufig durch Erneuerung der Atmosphäre, Abkühlung u. Erwärmung sehr wohlthätig; bemerklicher machen sie sich aber dem Kurgaste durch ihre üblen Eigenschaften, wenn sie kalt u. trocken, kalt u. feucht, zu warm u. trocken oder zu warm u. feucht sind. Sie vereiteln dann nicht selten die ganze Kur durch Erkältungen, Rheumatismen, Ermattung.

Wir werden noch über die Heilsamkeit der bewegten Luft für Lungentuberculose später sprechen.

## §. 8. Einfluss der hydrometeorischen Eigenthümlichkeit der Kurorte und der Kurzeit.

Die Hydrometeore üben einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserkuren, weshalb es wünschenswerth ist, die Eigenthümlichkeiten der Kurorte in Bezug auf Stärke u. Dauer des Regens u. in Bezug auf Luftfeuchtigkeit kennen zu lernen u. vergleichen zu können. Unsere Kenntnisse darüber sind aber noch sehr mangelhaft.

Die Regenmenge, welche jährlich an einem bestimmten Orte niederfällt, ist bekanntlich nach der herrschenden Witterung sehr verschieden, hält sich aber für eine längere Reihe von Jahren doch in gewissen Grenzen, so dass man fürs Jahr durchschnittlich eine ziemlich feste Zahl annehmen kann, welche die jährliche Höhe angibt, bis zu welcher der an der Stelle des Niederfallens bleibende Regen sich angehäuft haben würde. Diese Zahl wird gewöhnlich in französischen Zollen oder auch in Centimetern angegeben. Es gibt nun aussereuropäische Orte, wo der Regen im Durchschnitt hundert u. mehrere Hunderte Zoll Höhe erreicht; in Europa werden nur wenige Orte sein, wo er mehr als 50—60″ beträgt; im westlichen Theile von England fallen jedoch schon 57″*). Aehnliche hohe Zahlen ergeben sich für die tiefen Alpenthäler nördlich der Po-Ebene**). Italien u. die Schweiz erhalten 60—170 Centimeter oder 22—63″***). Das Regenmittel für Frankreich ist 46—132 Cent. je nach der Gegend, durchschnittlich 77 Cent. oder etwa 28 Zoll†). In Deutschland beträgt die mittlere Regenmenge kaum irgendwo weniger als 13″††). Bis zu 600′ Meereshöhe stehen die Regenmengen hier durchschnittlich noch nicht auf 21″, über 2500′ erreichen sie fast 45″; im Alpengebiete fallen 36″, im schwäbischen Gebirgslande 31″, in der fränkischen Ebene 26″, in der mittelrheinischen Ebene 25″, in der baierischen Hochebene 23″, in der norddeutschen Tiefebene 20″, in der österreichischen Tiefebene fast 18″. Es finden also beachtenswerthe Verschiedenheiten statt. Mit der Höhe des Ortes über der Meeresfläche nimmt die Regenmenge bedeutend

---

*) Zu Undercliff 23″, zu London 25″, zu Bath u. Bristol 32″, zu Cheltenham u. Hastings 33″.

**) Udine wird mit fast 63″ verzeichnet.

***) Zu Rom 29″, Venedig fast 30, Abano 32 (wovon im Mai—Aug. 10,5), Mailand 35, Neapel 35—40, Florenz 42, Pisa 46″.

†) Zu Paris fast 21, Nizza 27, Nantes fast 39, Pau 40—50″.

††) Zu Wien 16 (nach anderer Nachricht 24), Frankfurt a. M. 16,1 (nach anderer Nachricht 25), Kreuznach 17,8 (nach anderer Nachricht 28), Arnstadt 19, Nauheim 19,8, Koblenz fast 21, Liebwerda 21, Bonn 22,5 (nach Andern 25), Rehme-Oeynhausen fast 23, Stuttgart 24, Köln 24,2, Boppard 24,9 Crefeld 25,3, Meinberg 25,5, Trier 25,7, Elster 26, Cleve 27, Gastein 29, München 30, Hall in Oberösterreich 34, Augsburg 37, Salzburg 41, Tegernsee 44, Reichenhall 46″.

zu, weil die Berge die feuchte Luft zu Regen verdichten. Im Allgemeinen hat auch die Nähe des Meeres einen entschiedenen Einfluss; es verhalten sich z. B. die Regenmengen an den Küsten Englands u. im Innern dieses Landes wie 21 : 14.

Den Balneologen interessirt jedoch weniger die mittlere jährliche Regenmenge als das sommerliche Mittel. Es fehlt aber für die meisten Badeorte noch an einer gehörigen Zahl von Bestimmungen, um die dort im Sommer niederfallende Regenmenge angeben zu können. Von den 25″ Regen, die in Deutschland niederfallen, sollen 9, von den 28″, die in Frankreich fallen, 6,4 durchschnittlich dem Sommer angehören*).

Der Balneologe hat aber noch mehr Interesse, die Zeit, während welcher es regnet, zu wissen, als die Menge des Regens, da auch ein leichter Regen für die meisten Kurgäste ein Hinderniss ist, die freie Luft zu geniessen. Dabei müssten die Angaben auf die Zahl der Sommer-Tage, an welcher, oder noch besser der Tage-Stunden, während welcher es regnet, gerichtet sein.

Die mittlere Zahl der Regentage u. der heitern Tage begründet den Grad der Wahrscheinlichkeit, mit welcher der Kurgast gutes Wetter während der Badekur erwarten darf. Die Zahl der Regentage nimmt von Süden nach Norden zu; so kommen im Durchschnitte auf ein Jahr

| | |
|---|---|
| im südlichen Europa | 120, |
| im mittleren „ | 146, |
| im nördlichen „ | 180, |
| am Aequator | 78 Regentage**). |

Nicht bloss die Zahlen der Regentage u. der Regenmenge sind zu beachten, sondern auch die Verdunstungsgrösse, d. h. die Menge des Wassers, welche während einer gewissen Jahreszeit verdunstet; es fehlt aber an Beobachtungen darüber. Man kann annehmen, dass auf felsigem Terrain, von dem der Regen gleich abfliesst, viel weniger verdunstet, als von weichem, erdigem Boden. Einen Anhaltspunkt geben die Bestimmungen über den mittlern Feuchtigkeitsgrad der Luft im Jahre oder in der Saison.

Eine bestimmte Menge von atmosphärischer Luft kann unter gleichem Barometerstand bei jedem Wärmegrad nur eine bestimmte Menge Wasser in Dunstform in sich aufnehmen, u. zwar steigt die Menge des Dunstes mit steigender Wärme***). Warme Luft kann mehr Wasserdunst enthalten, als kalte u. dabei dennoch fähig sein, bedeutend mehr Wasser als diese noch

*) Es fallen im Sommer durchschnittlich zu Wildbad bei Hassfurt 5,6, zu Frankfurt a. M. 6,1, zu Kreuznach 6,4, zu Wien fast 7, zu Crefeld 7,2, zu Boppard 7,8, zu Mannheim 7,9, zu Trier 8,6, zu Hall in Oberösterreich 13,5, zu Reichenhall 30″ Regen.

**) Regentage zählt man zu Nizza 52, in Algier 74, zu Venedig 83, auf Madeira 93, in Neapel 97, zu Rosenheim 104, zu Abano 105, in Palermo 106, zu Cheltenham 110, zu Rom 117, in Pisa 122, zu Torquay 132, zu Undercliff 146, zu Elster 147, zu Hastings 153, zu Gastein 155, zu Kreuznach 160, zu Petersburg 168, zu Clifton 169, zu Wien 172, zu London 178, zu Bonn 204 jährlich, während von April bis September Regentage sind zu Berlin 73, zu Frankfurt a. M. 79, zu Reichenhall 88, zu Salzburg 91, zu München 93; in der Saison sind zu Kreuznach 51, zu Wien 30 Regentage.

***) Es kann z. B. ein Kubikfuss Luft von 23° 8,67 Gran Wasser als Dunst aufnehmen, ein gleiches Volumen bei 2°5 nur 2,7 Gran; 1 C.M. nimmt bei 18° 15 Gramm, bei 30° 29 Gramm, bei 31°2 32,2 Gramm Wassergas auf.

ferner aufzunehmen. Auf der Fähigkeit der warmen Luft, viel Wasser aufzunehmen, beruht ihre grosse austrocknende Kraft. Eine bei einem höhern Wärmegrad mit Wasserdunst gesättigte Luft gibt beim Erkalten eine entsprechende Menge in Thauform ab. Ist die Luft mit Dunst gesättigt, so nennt man sie feucht, weil sie leicht an Gegenstände (Kleider etc.) Wasser absetzt; sie kann um so mehr Wasser absetzen, je wärmer sie ist; aber für unser Gefühl wird dieses Absetzen von Feuchtigkeit an die Haut um so empfindlicher, je kälter die Luft ist.

Der absolute Feuchtigkeitsgrad, das Gewicht des Wasserdunstes eines bestimmten Volumens atmosphärischer Luft ist nach Zeit u. Ort sehr verschieden. An vielen Kurorten, z. B. am Meere*), an Flüssen, in Sumpfgegenden, an Gradirwerken**), in eingeschlossenen Thälern mit Bächen oder Wasserfällen, wie zu Gastein, ist die Luft ungewöhnlich reich an Wassergas. An solchen Orten erzeugen sich durch Abkühlung der Luft leicht Nebel.

Die Dunstsättigung der Luft ist nur an sehr wenigen Kurorten einer regelmässigen Beobachtung unterworfen worden***).

Die grössere oder geringere Feuchtigkeit der Ortsatmosphäre muss (abgesehen von der durch Regenwetter gehinderten Bewegung) einen bedeutenden Einfluss auf das körperliche Verhalten u. somit auch auf die Kur haben. Dieser Einfluss trifft zumeist die Hautausdünstung u. die Wasser-Abscheidung durch die Lunge. Eine feuchte Luft nimmt weniger Wasserdunst von der Haut u. von der Lungenfläche mit als eine trockene von gleicher Temperatur†). Die Wirkung der Luftfeuchtigkeit auf das ganze körperliche u. psychische

---

*) Als *Gräfe seine psychrometrischen Versuche zu Norderney vornahm, war der Luftkreis dort fast nie mit Wasser gesättigt, enthielt aber durchschnittlich 6¼ Gran Wasser im Kubikfuss, während er zu Berlin bei höherer Temperatur in gleicher Zeit nur 4,77 Gran enthielt. Vgl. jedoch S. 88, 2. Anm.

**) In den Gradirhäusern von Reichenhall betrug nach Vogel's Bestimmungen die Feuchtigkeit bei 15°—16°2 74—75 %, im dortigen Inhalationsraume für die Soole bei 17°5—18°7 80—86 % (in demjenigen für Wasserdämpfe 85—95 %), in den Sudhäusern bei 26°5 50—51 %.

***) Die jährliche Dunstspannung betrug für Kreuznach 4,7 p. Lin., für Aachen 3,5 L., für Reichenhall 3,35 L. (für Köln 3,21, für Berlin 2,96 L. oder 3,25), für Elster 2,97 p. L. (für die Saison, Mai-Sept., 4,52), für Prag 6,8 Millim., für Palermo 12, für Eaux-bonnes 0,1 (10?) Mill. In Aachen waren in den J. 1845—51 in den Monaten Juni, Juli, August bei einer Mitteltemperatur von 17°25 C. 11,4 Gramm Wasserdunst durchschnittlich im Kubikmeter Luft, obschon bei dieser Temperatur etwa 1,3 mal so viel Dunst in der Luft hätte sein können. Die Dunstmenge betrug für Aachen in Prozenten für Juni 76, Juli 78, August 81; für Arnstadt ist die (jährliche?) Dunstmenge 79 %; für Kreuznach fast 72 %; für Abano zeigte das Hygrometer (Mai—Aug.) 58 % Dunst an, zu Neapel 66, zu Rom 68, zu Palermo 74, zu Venedig 77, auf Madeira 77, zu Pau fast stets 70—85, zu Eaux-bonnes in der Badezeit 85—90 %.

†) Ich wähle ein Beispiel, wie ich es angegeben finde. Die Luft, welche wir ausathmen u. durch das Athmen etwa auf 35° erwärmt u. mit Dunst gesättigt wird, nimmt auf 1 wien. K.F. etwa 1,41 Gramm Wasser mit sich fort; geht sie mit 25° Wärme u. gesättigt mit 0,58 Gramm Wasser in die Lunge ein, so ist der Verlust an Wasser bedeutend geringer, als wenn sie etwa nur mit 0,3 Gr. eingetreten wäre. Betrüge dieses Minus auch nur 0,15 Gr. die Minute, so wären doch schon einige 180 Gramm Wasser beim Ausathmen an einem Tage gespart, die also weniger aus dem Lungenblute austreten, in anderer Weise fortgehen oder beim Trinken gespart werden könnten.

Befinden ist zu bekannt, um dabei lange zu verweilen*). Auch die Wirkungen des Heilwassers gestalten sich je nach Wärme u. Feuchtigkeit der Luft anders. In einem trockenen, warmen Sommer kommen leichter heilsame u. schädliche Schweisse u. Exantheme zu Stande u. ist die Neigung zu Durchfällen u. Hämorrhoiden stärker; dagegen werden vom Wasser bei kaltfeuchter Luft die Nieren mehr angeregt. Nicht selten liest man die Bemerkung, dass ein Sommer mit schlechter Witterung die schönsten Kurresultate aufzuweisen habe. Bei kalter Luft kann u. muss das Wasser oft in erregenderer Form angewendet werden als bei warmer.

Auf Lungenkranke, die zur Entzündung hinneigen, scheint eine feuchte u. dichte, aber nicht kalte Luft im Allgemeinen wohlthätig zu wirken, wogegen Rheumatischen u. Gichtischen eine trockene warme Luft besser zusagt.

## §. 9. Einfluss der Reinheit der Luft der Kurorte. Bergluft, Seeluft.

Der wohlthätige Einfluss der Reinheit der Luft wird sich besonders für den Städtebewohner bemerklich machen, wenn er solche Kurorte besucht, die günstig gelegen sind u. in denen die Gesetze der Hygieine in dieser Hinsicht befolgt werden. Beides findet sich nicht immer zusammen, denn nicht selten sind solche Orte, wo man frische Luft zu finden hofft, unreinlich gehalten. Häufig wird auch durch die Engheit der Wohnräume, namentlich des Schlafzimmers, die Wirkung des Genusses der freien Luft wieder aufgehoben. Zu einer günstigen Lage gehört aber, dass der Kurort frei, wenigstens nicht in einer engen Bergschlucht, liege, dass er rauhen Winden nicht ausgesetzt sei, dass keine stehende Gewässer oder fliessende Schmutzwässer die Luft verderben.

Der Sauerstoff-Gehalt der freien Luft ist nur sehr schwachen Veränderungen unterworfen; er variirt gewöhnlich nur zwischen 20,9—21 $^0/_0$, also nur um $^1/_{210}$tel. In heissen Ländern sinkt er freilich unter Umständen bis 20,3. Im Mittel fanden sich (1848) in der Luft zu Paris 20,96 Volumprozente Sauerstoff; der Gehalt schwankte zwischen 20,913—20,999. Aehnlich verhielt es sich zu Berlin u. zu Genf. Die Meeresluft zeigte in zahlreichen Versuchen fast dieselbe Zusammensetzung. Alle Proben der vom mittelländischen oder vom atlantischen Meere genommenen Luft hatten mit wenigen Ausnahmen dieselbe Mischung wie zu Paris; zwei Proben von der Rhede zu Toulon blieben sogar unter dem Minimum, was für Paris galt; noch tiefer war der Sauerstoff-Gehalt zweier Proben, die im Hafen von Algier aufgefangen worden waren, gefallen. So lehren die neuesten Versuche von Regnault. Wenn man also die Meeresluft sauerstoffreicher als die Landluft nennt, so kann das nicht vom Verhältniss des Sauerstoffs zum Stickstoff, sondern nur von den Gewichts-Verhältnissen jenes zum Volumen gelten, da die Luft

---

*) Der Einfluss einer feuchten Atmosphäre auf das psychische Verhalten wird schon von Cicero (De nat. deor. II, 16) erwähnt. „Licet videre acutiora ingenia et ad intelligendum aptiora eorum, qui terras incolant eas, in quibus aer sit purus ac tenuis, quam illorum, qui utantur crasso coelo atque concreto."

am Meere mehr oder minder dichter ist, als sie zu Lande zu sein pflegt. Aber eben gut könnte man sie stickstoffreicher nennen, da sie in demselben Volumen mehr Stickstoff enthält, als in grössern Höhen. Wie am Meere, so ist auch auf den Bergen das Verhältniss vom Sauerstoff zum Stickstoff geändert; auch die Bergluft hat keinen relativen Sauerstoff-Reichthum, vielmehr ist sie wegen ihrer Verdünnung arm an Sauerstoff. Dies gilt vom gewöhnlichen Sauerstoff. Dagegen unterliegt der modifizirte Sauerstoff, das Ozon, grossen Schwankungen. Die Städteluft scheint im Allgemeinen arm an Ozon zu sein, was sich wohl dadurch schon erklärt, dass in ihr nicht selten Schwefelwasserstoff auftritt. Die Gebirgsluft enthält wahrscheinlich viel Ozon. Pietra Santa behauptet dies wenigstens von der Pyrenäen-Luft. An den meisten Kurorten sind keine regelmässige Versuche über den Ozongehalt der Luft angestellt worden*).

Der Gehalt der freien Luft an Kohlensäure ist einigem Wechsel unterworfen, jedoch immerhin unbedeutend**).

Noch viel unbedeutender ist der Ammoniak-Gehalt der Atmosphäre***). Unmessbar klein ist die Beimengung von Salpetersäure, Chlor u. s. w. Der Gehalt an Jod ist zuweilen bestimmt worden. Die Meeresatmosphäre soll weniger Jod enthalten als die Landluft†). Wahrscheinlich ist jene aber nicht frei von Brom. Der Geruch des Meeres ist sehr deutlich, oft für Sensible unangenehm chlorähnlich u. zugleich etwas empyreumatisch, besonders merklich bei u. nach Stürmen, wodurch die jod- u. bromhaltigen Meeresprodukte zertrümmert u. ans Land geworfen werden, ein Geruch, den das in offenen Flaschen aufbewahrte Wasser verliert. (*Dauvergne.)

---

*) Für Elster's Bergluft ergeben sich aus vierjährigen Beobachtungen für Nachtozon 7,86, für Tagozon 7,71 nach der Schönbein'schen Skale als Jahresmittel. (*Flechsig.) Zu Gastein ist der mittlere Ozongehalt bei Tag u. Nacht im Jahre 8 (in der Saison auch 8), während er in Wien 6 (in der Saison 5) beträgt. (*Pröll.) Aus einer einige Monate fortgesetzten Untersuchungsreihe scheint ein starker Ozongehalt für Soden anzunehmen; er betrug 8,28 für die Nacht, 7,18 für den Tag. Dreiwöchentliche Beobachtung liessen *Ditterich den Schluss auf beträchtlichen Ozon-Reichthum der Atmosphäre zu Wildbad bei Hassfurt machen.

Nach einer Versuchsreihe von *Beneke zu schliessen ist die Seeluft reicher an Ozon als Landluft. Vgl. S. 87.

**) Er beträgt nach Saussure 4,17 (3,33—5,35),
„ Verver 4,19 (3,57—5,05),
„ Schneider (1849) 4,
„ Dumas 3,8

Zehntausendtel. Nur in gewissen Gegenden Neugranadas findet sich bedeutend mehr. Auf Berghöhen sind schon 7,88 Zehntausendtel gefunden worden. Nach Lewy enthielt die Luft auf dem atlantischen Meere Nachts 3,35
Nachmittags 5,42
Zehntausendtel an Kohlensäure. *Verhaeghe fand auf den Deichen von Ostende nur 0,25, ½ Stunde vom Meere 0,32, 2 Myriam. von der Küste 4,2. Lanszwert fand zu Ostende 0,3. Nach Krüger wird Kalk- u. Baryt-Wasser bei Nordwind durch die einstreichende Luft nicht getrübt; wohl geschieht dies aber mehr oder minder bei Südwind u. andern Landwinden.

***) Nach Horsford beträgt er nur 0,01—0,48 Zehntausendtel; nach Andern 0,03—0,23. Die Luft ist um so ärmer an Ammoniak, je mehr der Regen davon aufgenommen hat.

†) Vgl. Hydro-Chemie S. 217 u. 594.

Waaren, die über See geführt werden, besonders poröse, nehmen davon einen an Brom erinnernden Geruch an.

Ohne Zweifel ist die Gebirgsluft freier von Fäulnissstoffen als jede andere. Fraglicher ist es, ob die Meeresluft am Strande reiner von diesen Stoffen ist, als die Luft des Flachlandes, weil das Meer eine Menge sich zersetzender Substanzen ans Land wirft*). Wo das Seewasser in flachen Buchten stagnirt u. fault, entwickelt es sehr stinkende Gase, namentlich Schwefelwasserstoff.

Die Atmosphäre vieler Kurorte, namentlich der an Gebirgs-Abhängen gelegenen, ist mit Harzduft, welcher von den Bäumen ausgeht, geschwängert.

Ein grosser Vorzug der Bergluft, oft auch der Seeluft, ist gewöhnlich derjenige, welcher darauf beruht, dass sie wenig oder keinen Staub mit sich führt.

In wie weit die Wirkungen der Bergluft auf Gesunde von ihrer Reinheit abhängig sind, ist unbekannt, da sich die andern physikalischen Eigenschaften derselben von jener nicht trennen lassen. Auch ist die Meinung nicht unbegründet, dass sie eben durch ihre Reinheit die Geruchsorgane wohlthätig berührt.

„Was dem Fremden bei der Ankunft im Thale von Ober-Salzbrunn als angenehmer Wechsel erscheint, ist eine von der Temperatur ziemlich unabhängige Frische u. Reinheit des Geschmackes der Luft, wenn ich mich so ausdrücken darf. Dieselbe contrastirt um so wohlthätiger gegen die angewöhnte u. bisher geathmete Luft der Ebene, je grösser u. volkreicher die Ortschaften waren, welche man verliess, oder je mehr die Gegend des kürzlich verlassenen Wohnsitzes durch sumpfiges Terrain, stehende Wasser grösserer Ausdehnung oder andere luftverunreinigende Umstände unangenehmen u. schädlichen Beimengungen der Atmosphäre ausgesetzt ist. Auch die Bewohner von Gegenden der Ebene, welche von sehr trockenen Winden zu leiden haben, werden stets der Gebirgsluft die grössere Sättigung mit Feuchtigkeit, welche eine constante sein muss, gleichsam anschmecken. (Valentiner Ober-Salzbrunn, 1865.)

Die Beweise für die Salubrität der Bergluft sind jedem Reisenden in Berggegenden klar geworden. Sachse (Denkwürdigkeiten, 93) hat Beispiele für die Salubrität der Seeluft gesammelt.

Jede reine Luft wird mit Wohlbehagen eingezogen u. regt zu tiefern Einathmungen an. Sowohl von der Bergluft als der Seeluft wird gerühmt, dass dadurch der Appetit regsamer, die Verdauung vollständiger, die Blutbildung u. die Kräfte gehoben würden. Bereits *Van Helmont bemerkt, dass die Seeluft Appetit mache u. den Stuhl verhärte. (Blas hum. N°. 36.)

In dem nächsten Paragraphen fassen wir die Seeluft, eine Vereinigung chemischer Bestandtheile u. physikalischer Eigenthümlichkeiten, als ein Ganzes auf u. sprechen von ihren heilsamen Wirkungen. Hier richten wir nochmals unser Augenmerk auf ihre Reinheit als heilsames Moment.

»Hauptsächlich ist es die stets reine, weil immer strömende Luft auf höheren Bergen, welche Körper u. Geist erfrischt; die anderen Momente

*) Durch Titrirung mit Chamäleon (welches freilich nicht durch alle organische Stoffe afficirt wird u. also eine mangelhafte Probe gibt) fand Smith folgende Verhältnisse in den organischen Beimengungen der Luft: in der Luft von Manchester 49 – 53, in der Luft von London 13—29, am Meere 3,3, am Luzerner See 1,4 Theile. Ueber die organischen Stoffe der Seeluft s. Hydro-Chemie S. 594.

sind gewiss nur von geringerer Bedeutung. Dies geht schon daraus hervor, dass auf Seereisen, also unmittelbar an der Meeresoberfläche ganz dieselben Erscheinungen bei dem gesunden wie auch kranken Menschen durch die Einwirkung der reinen, stets bewegten Luft beobachtet werden. Wir sprechen diesen Satz nicht nach Hörensagen, sondern nach eigener, mehrfacher Beobachtung aus. Wir selbst sind Anhänger des mit Recht zunehmenden Gebrauches, Brustkranke auf höhere Berge zu schicken, so oft die Witterung es erlaubt, wir haben mehrmals die Kurorte des Rigi selbst besucht. So wie Kranke da oben oft nach wenig Tagen sich wie neu belebt fühlten, eben so günstigen Einfluss hatte auf andere Kranke schon der dritte oder vierte Tag einer Seereise. Wie dort oben 4000 Fuss über dem Meere, so auch hier unten an der Meeresoberfläche fühlten sich die betreffenden Lungenkranken sehr bald gekräftigt; mit dem Verschwinden der Fiebererscheinungen, der Schweisse, der Sedimente im Urin stieg staunenerregend die Esslust u. vortreffliches allgemeines Befinden trat ein.« Bahr u. Mittermaier (Deutsche Klin. 1861).

## §. 10. Seeluft, Seeklima, Strandkuren.

> Quibusdam locis afflatus maris noxii, in plurimis iidem utiles: quibusdam satis e longinquo aspicere maria, jocundum: proprius admovere salis halitum inutile.... Quare experimentis optime creditur.
>
> Plin. H. N. XXVII, c. 4.

Die Seeluft ist durch gewisse Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet, die theils positiver, theils negativer Art sind u. zwar sind die negativen Eigenthümlichkeiten vielleicht die für die Therapie wichtigsten. Unter letztere ist vorzüglich die zu zählen, dass diese Atmosphäre meist ganz oder fast frei von Staub ist; in dieser Abwesenheit einer der schädlichsten Potenzen für Brustkranke liegt ein wesentliches Heilungsmoment. Für viele Kranke u. Reconvalescente, ohne Zweifel auch für solche mit eiternden Tuberkeln, die beständig Fäulnissgase entwickeln, ist Freisein der Seeluft von schädlichen gasigen Stoffen, was vielleicht mit Ozon-Reichthum*) zusammenhängt, sehr wichtig. Die Reinheit der Seeluft ist grossentheils bedingt durch die häufigen u. regelmässigen Winde, welche an der Küste herrschen. (Vgl. §. 9.) Doch sind sie nach der Lage der Küsten sehr verschieden an Wärme u. Feuchtigkeit, was besonders für die französischen Küsten gilt**). Die Seeluft ist durch die Nähe des

*) Nach *Verhaeghe verhält sich das Ozon am Meere zu dem des Binnenlandes wie 6,2 : 4,5. Auch nach A. Smith ist Seeluft ozonreicher als Städteluft.

**) Das Küstenklima Frankreichs zerfällt nach Martins in drei verschiedene Regionen: 1) die nordwestliche oder sequanische Küste, 2) die westliche oder girondische, 3) die südliche oder mediterranische, letztere mehr mit Land- als Seeklima. Sie haben

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| herrschende Winde: | W u. SW | W u. SW | nördliche, trocken-kalte (Mistrals) |
| Mittlere Luftwärme: | 10°9 | 12°7 | 14°8 |
| „ Sommerwärme: | 17°6 | 20°6 | 22°6 |
| „ Winterwärme: | 3°9 | 5° | 7°5 |

Carrière sagt (L'Union méd. 1861): „Les côtes méditerranéennes de la France sont orientées au sud, celles de l'Océan à l'ouest. Le sud, avant d'aborder aux

Meeres u. die von der See kommenden Winde auch gleichmässiger in ihrer Temperatur als die Landluft; im Winter wird sie durch die Winde erwärmt, im Sommer abgekühlt.*) Gewisse an der See gelegene Kurorte sind zudem durch die Küsten-Bildung so geschützt, dass sie nur den wärmern Winden zugänglich sind.

Die Eigenthümlichkeiten einzelner Seebäder sind überhaupt bei der Schätzung des Einflusses des Küstenklimas zu beachten. So ist z. B. Trouville durch die Massen Staub bekannt, die der Wind aufwirbelt.

Von der Feuchtigkeit u. Dichte der Seeluft war bereits Rede. (Vgl. §. 5 u. 8.)**) Auf die salzigen Beimengungen der Seeluft kommen wir an anderer Stelle zurück. Am Meeresufer soll die Luft-Elektricität meistens positiv sein. (Verhaeghe.)

*Wiedasch kommt bei der Erörterung der in der Seeluft thätigen Elemente zu dem gewiss richtigen Schlusse, dass weder ein besonderer Reichthum an Sauerstoff die Seeluft heilsam mache, noch dass das kleine Minus von Kohlensäure in der Seeluft gegenüber der Landluft wesentlichen Eindruck auf die Lungenfunktion ausübe, u. dass auch das noch bestreitbare Plus von Ozon hier wenig Beachtung verdiene, sondern dass der relativ grössere Gehalt an Wasser u. an Salzen die wesentlichsten Umstände seien, welche die Seeluft gewissen Brustkranken zuträglich mache. Der Reichthum an Wasserdunst vermehre die Exhalation der Kohlensäure aus den Lungen.

Die genannten Eigenthümlichkeiten der Seeluft genügen jedenfalls, um wesentliche Veränderungen in den Lebensvorgängen herbeizuführen. Welcher Art diese Veränderungen sind, darüber haben uns aber Physiologie u. Chemie noch wenig Auskunft gegeben. Wir sind in dieser Hinsicht auf die Resultate einer Untersuchung, welche *Beneke am Nordseestrande angestellt hat, beschränkt.

Vorerst suchte B. die Mengen der Stoffe, welche sein Körper mit dem Urine entleerte, kennen zu lernen u. begann deshalb 3 Versuchsreihen,

---

côtes de la Provence, passe sur l'Atlas, où il se tempère, sur la mer, où il prend de la vapeur d'eau et parvient au rivage en puissance d'une humidité modérée et d'une douce température. L'ouest est encore plus humide que le vent du sud, par son passage sur le Gulfstream, dont la température lui communique une plus grande capacité pour l'eau et par son long trajet sur l'Océan; mais il n'est pas le seul vent qui souffle sur les rivages occidentaux de la France. Le sud-ouest et le nord-ouest portent leurs orages et leurs violences sur cette terre, et principalement sur la presqu'île bretonne, où sont Brest, Lorient, et plus loin Cherbourg, presqu'île profondément découpée et qui présente à l'action libre de la mer une si longue ligne de côtes."

*) England u. Irland, die Küsten der Normandie u. Bretagne haben wegen der Nähe des Meeres ungeachtet ihrer nördlichen Lage viel weniger strenge Winter als Wien. Die mittlere Winterwärme ist z. B. in Dublin 1°5 höher als in Padua, 6°7 wärmer als in Ofen. Edinburgh u. Moskau liegen fast auf derselben Breite, aber dort ist es im Winter durchschnittlich 15°7 wärmer, als hier, im Sommer aber 4°5 kälter.

Ostende u. Lüttich hatten 2°3 Differenz in der höchsten Hitze.

**) Verhaeghe fand in 10 Litre Luft 8,1 Grm. W. Der mittlere Feuchtigkeitsgehalt war 74°9 zu Ostende, 83°8 zu Brüssel; die Spannung dort 7,17, hier 7,77 Millim.

Man ist geneigt zu glauben, dass die Seeküste viel Nebel habe. Dies ist wenigstens für Ostende nicht der Fall, wo in den Jahren 1854 u. 55 zusammen 86 Nebeltage waren, während zu Brüssel 141, zu Lüttich 302 Tage neblig waren.

von denen die erste 5, die zweite 15, die dritte 4 Tage lang anhielt. Von diesen fielen 2 in den Winter; ich habe die daraus hervorgegangenen Zahlen zu Mittelzahlen combinirt. Bessere Vergleichungspunkte bietet die Sommerperiode, deren Resultate jedoch von denen der Winterperiode wenig abweichen. Nachdem B. nun von Oldenburg nach Wangerooge gereiset, hielt er sich hier 4 Tage ohne zu baden auf, lebte viel im Freien, entsagte aber nicht einer 6—9stündigen wissenschaftlichen Beschäftigung im Zimmer, ass aus Bedürfniss etwas mehr als er bisheran gewohnt war u. befragte nun die Wage über die Folgen, welche diese Aenderung in der Lebensweise für den Stoffwechsel hatte u. erhielt folgende Antworten.

| Es wurden täglich abgesondert in den Nieren: | Zu Oldenburg im Winter: | im Sommer: | Am Meeresstrande: | |
|---|---|---|---|---|
| Urin | 1362 | 1317 | 1894 | K. C.*) |
| Harnstoff | 25,164 | 24,43 | 27,51 | Gramm |
| Harnsäure | — | 0,418 | 0,214 | » |
| Schwefelsäure | 1,778 | 1,404 | 1,681 | » |
| Phosphorsäure | 2,39 | 2,893 | 2,379 | » |
| Chlor | 11,607 | 18,213 | 10,599 | ». |

Es fanden sich also vermehrt: die Wassermenge des Urins, der Harnstoff (etwa um $^1/_8$ im Vergleich zur Sommerperiode), die Schwefelsäure (um $^1/_5$, freilich nur gegen die Sommernorm), vermindert: die Harnsäure (um die Hälfte) u. die Phosphorsäure. Bezeichnet die Vermehrung des Harnstoffs u. der Schwefelsäure eine Steigerung des Wechsels der schon organisirten Stoffe u. zugleich eine Steigerung der Oxydation, spricht sich diese auch in der Verminderung der Harnsäure aus, bedingt die gesteigerte Oxydation wieder eine vermehrte Aneignung, ist zu dieser der Verbrauch an Phosphor nothwendig u. ist deshalb die Ausscheidung von Phosphorsäure vermindert, so ist nicht zu bestreiten, dass der Aufenthalt an der See im vorliegenden Experimente Vermehrung des Stoffumsatzes u. der Aneignung herbeigeführt hat. Damit würde die Vermehrung des Körpergewichtes stimmen. Beneke nahm am Strande täglich um 59,5 Gramm zu, während er in Oldenburg je 32 oder gar 135 Gramm täglich verloren hatte. Freilich stört der Umstand die zu Grunde gelegte theoretische Anschauung, dass Verf. im Winter bei einer noch grössern Schwefelsäure-Ausscheidung u. bei einer sehr nahe gleichen Phosphorsäure-Menge dennoch an Gewicht verlor. Nach diesen Versuchen von Beneke wurde bei ihm der Stoffumsatz beschleunigt, aber noch mehr die Anbildung organischer Substanz durch das Seeklima vermehrt. Wird es bei Andern auch so sein? Deutet das hohe Alter, welches Küstenbewohner oft erreichen u. wovon Hufeland in seiner Makrobiotik u. Sachse in seinen Med. Beob. (I, 91) viele Beispiele gesammelt haben, auf einen vermehrten Stoffumsatz?

Es ist nicht zu läugnen, dass, wie die Bergluft in Verbindung mit vermindertem Luftdrucke, so auch die Seeluft bei vermehrtem Drucke bei Einzelnen pathogenetisch wirke. Die Seeluft führt zuweilen fieberhafte Symptome, Halsanschwellungen, Hautausschläge, Verstopfung oder Diarrhö, Kopf- u.

*) Die genossenen Flüssigkeiten betrugen ca. 30, 604, 425 K. C. mehr.

Zahnschmerzen herbei u. bei sehr Reizbaren auch wohl Nervenzufälle. Nach *Phöbus bewirkt sie an der Nord- u. Ostsee öfters etwas Müdigkeit u. Schwindel*). Ob sie für sich je Jod-Erscheinungen bewirken könne, erscheint mir mehr als zweifelhaft**).

Vor Allem wird die Luft am Meeresstrande gelobt wegen ihrer anregenden Wirkung auf die Blutbereitung u. auf die Ernährung. Sie verschafft solchen Nervösen u. Schwächlichen, welche durch Mangel an Bewegung u. an freier Luft, an Appetitmangel, Schlaffheit der Muskeln, Neigung zu Katarrhen leiden, gute Verdauung, ein reichlicheres, rötheres Blut u. Muskelkraft.

Ueber die Einwirkung der Seeluft auf Lungenschwindsüchtige ist viel geschrieben worden, ohne dass diese Frage entschieden wäre. Jedenfalls kommt Vieles auf das Stadium der Schwindsucht u. auf die Lage des Kurortes an.

Der Ausspruch von Celsus: Utilis etiam in omni tussi est perigrinatio, navigatio longa, loca maritima, natationes — ist sicher nicht für alle Klimate gültig, wenn auch, wie man sagt, Alexander d. Gr. u. Cicero als Brustkranke von ihren Reisen Nutzen gezogen haben.***) Noch viel weniger als

---

*) Der Chemiker Linden leitete die Seekrankheit von den Ausdünstungen des Meeres ab. „Man gehe nur im Sommer bey stillem Wetter an der See-Seite des Morgens früh nüchtern spatzieren, doch so dass man zum wenigsten eine gute halbe Stunde von der See logirt u. nicht durch die Gewohnheit die wahre Wirkung verhindert; so wird man den Arsenicalischen Geruch von der See empfinden u. sich bald darauf mit grosser Beschwerlichkeit erbrechen müssen. Ich habe mich hiemit sonderlich belustiget, als ich im Haag war, u. viele durch diese Erfahrung selbst überzeugete. Denn wenn ich in dem Sommer des Morgens um vier Uhr, oftmals mit Gesellschaft u. auch alleine, durch den angenehmen Spatziergang von dem Haag nach Schevelingen gieng, u. gleich nahe an das W. auf den Sand verfügte, wo die Fischer anzukommen pflegen; so hat es niemals gefehlet, dass sich nicht die brechende Uibligkeit hätte einstellen sollen, sowol bey mir als denen, so mit mir in Gesellschaft gewesen, weswegen wir gezwungen worden, uns von dannen wieder wegzugeben." Verf. gesteht freilich, dass Viele, besonders an See-Luft Gewöhnte, nichts von dieser Wirkung erfahren. *Gründl. chem. Anmerk. 1746.

**) Rilliet führt einen Fall an, wo ein Kranker, der nach kleinen Gaben Jod Jodismus bekam, 27 Jahre später nach Biarritz ging u. nach einem Monate dort wieder von Jodismus befallen wurde. Auch ein alter an Kropf Leidender, der auf die Anwendung einer Jodsalbe Intoxicationserscheinungen in bedeutender Stärke darbot, soll nach Fauconnet in Folge des Aufenthaltes in Nizza u. der gebrauchten Meerwasser-Umschläge wieder Jodismus bekommen haben. Rilliet erwähnt noch eine Dame, welche bereits früher zu Biarritz an Jodismus gelitten u. von Nizza nach 6 Wochen auffallend mager zurückkehrte; auf dem Rückwege liess die Abmagerung nach.

***) Nach Rochard beschleunigen Seereisen vielmehr den Verlauf der Lungenphthise. (Mém. de l'Acad. XX, Gaz. hebd. 1856, III, N°. 10, 21, 22, 28.) Man hat aber die Folgerungen, welche Rochard aus statistischen Angaben zieht, bestritten. Wir wollen also auf diesen Schriftsteller nicht mehr zurükkommen. Nach Mestivier nimmt bei schnellen Seereisen die Lungenschwindsucht einen viel schlimmern u. raschern Verlauf. Der deprimirende Einfluss der Fahrt auf Körper u. Geist in den ersten Tagen, das Trägerwerden aller physiologischen Verrichtungen u. die Verminderung der Körperwärme bewirken anfangs freilich eine Besserung der örtlichen u. allgemeinen Erscheinungen der Tuberculose; dies Alles ist aber nur vorübergehend u. wenn die Reise schnell in ein heisses Klima geht, macht die Krankheit einen raschen Verlauf.

der Aufenthalt auf der See Heilmittel, ist das Wohnen an der See ein Prophylaktikum für Schwindsucht. In allen den Brustkranken zum Aufenthalte empfohlenen Städten des Südens (Frankreichs, Siciliens etc.) kommt Tuberculosis sehr häufig vor. Die ganze Umgegend von Hyères zeigt vorwaltend eine elend genährte, blasse, an Skrofulose u. Tuberculose reiche Bevölkerung. Die Phthisis macht an der Ostküste von Süd-Amerika in den Seestädten ein Fünftel der Mortalität aus. In Peru ist die Phthisis an der Küste gewöhnlich, während sie auf den mittlern Gehängen der Cordilleren selten ist (*Mühry Klimatol. Untersuch. p. 79 u. 89). Schon M. Lännec hat ähnliche Beobachtungen gemacht.*) Zu Ostende sollen jedoch nach statistischen Angaben von *Verhaeghe bedeutend weniger Schwindsüchtige als in andern belgischen Städten vorkommen.

Darüber scheint man in nördlichen u. südlichen Breiten — England vielleicht ausgenommen — einig zu sein, dass die Seeluft Tuberculosen im Allgemeinen nicht bekommt. Zu Ostende ist, wie uns ein Schriftsteller belehrt, die Luft schädlich den Personen, welche die Zeichen beginnender Lungentuberculosis an sich tragen. Wo Hämorrhagien oder Katarrh zu fürchten, hält *Dutroulou zu Dieppe die Meeresluft für contraindicirt.**) Zu Nizza u. Neapel entfernt man Phthisiker vom Meere. Fonssagrives (Gaz. hebdom. VI) sagt damit übereinstimmend: »Die Luft der Seeküste ist, man kann dies nicht oft genug wiederholen, gefährlich für den Phthisiker, u. das gilt von allen Küsten(?) u. allen Breiten. Natürlich; hier ist der Schwindsüchtige beständigen Temperatur-Veränderungen ausgesetzt; alle Jahreszeiten folgen sich an demselben Tage, ja in derselben Stunde; seine Haut wird bald nass in einer von der Sonne erwärmten, vor Wind geschützten Strasse, bald fröstelt sie beim Anstürmen der Brise; daher immerwährende Bronchiten, eine nach der andern, jede das kurz zugemessene Leben abkürzend.« Wenn man Phthisikern den Aufenthalt zu Arcachon anräth, so ist zu bemerken, dass man dort gegen die Seewinde einen besondern Schutz findet.

Die Verfasser des Artikels Air marin im Dict. gén. des Eaux 1859 scheinen das Verhältniss sehr gut bezeichnet zu haben, wenn sie der Seeluft mehr einen physiologischen als einen curativen Wirkungskreis zuschreiben (d. h. wohl, dass ihre Wirkung günstiger auf die körperliche Entwicklung jüngerer Personen sei, als dass etwas Bestimmtes bei Krankheiten davon zu erwarten wäre) u. wenn sie darauf aufmerksam machen, dass man nicht eine wohlthätige Beihülfe einer Kur für die Heilung selbst nehmen soll u. dass die Wirkung der Meeresluft gewiss oft sehr heilsam sein müsste, wenn man die Kranken nicht zugleich den vielen Schädlichkeiten des Aufenthaltes am

---

*) „Cette rarité de la phthisie sur les bords de la mer ne saurait être admise ainsi en thèse générale. Il se peut que, dans quelques localités, bien exposées, une plus grande aisance, et par suite une alimentation meilleure, des vêtements plus chauds, des habitations plus saines, rendent la phthisie assez rare; mais ailleurs (et tous les médecins des côtes que j'ai pu interroger à ce sujet me l'ont répété) cette maladie enlève beaucoup de monde, et particulièrement beaucoup d'enfants“ etc. *M. Laennec.

**) Vgl. Dutroulou in Gaz. hebd. 1863, IX, 20–22, 27, 28 über die Wirkung der Seeluft.

Ufer auszusetzen genöthigt wäre. Sie erlauben den Aufenthalt am Meere nur sehr torpiden, nicht zu Bronchiten u. Blutspeien geneigten Individuen, bei denen die Tuberculosis sehr langsam verläuft. Für eine Strandkur kennen sie keinen günstiger gelegenen Ort als Arcachon, dem vielleicht Venedig gleich stehe. Vgl. Pouchet Curabil. de la phthis. pulm. u. De l'infl. de l'atm. marit. in Union méd. 1855. Févr. et mars, auch dessen Schrift über Seebäder (oder Seeluft) 1851.

Einzelne günstige Erfolge der Seeluftkuren, aber mehr präservativer als curativer Art will ich nicht verschweigen. Lecoeur zu Caen liess eines seiner Kinder, das seit seiner ersten Jugend schwächlich u. von Phthisis bedroht war, 6 Jahre hintereinander am Meere leben; es wurde geheilt (*Annal. d'hydrol. IV, 109). Ein Arbeiter mit den deutlichsten Zeichen der Tuberculosis soll nach Dubled sehr kräftig geworden sein, als er Matrose wurde (also auch viel körperliche Uebung hatte!). In Griechenland scheint man viel Zutrauen auf die Heilkraft der Seeluft zu setzen*).

Greenhow schreibt es dem Aufenthalte am Meere zu, dass mehrere Familien, worin Schwindsucht vorgekommen war, später davon verschont blieben; Andere seien 2—3 Jahre, nachdem sie vom Meere fortgingen, wieder schwindsüchtig geworden. Nach J. Clark u. *Verhaeghe findet sich eine grosse Zahl Brustkranker am Meeresufer gut. Letzterer führt auch einen Fall an, in dem aber auch Seebäder u. ein Aufenthalt im Süden zur Anwendung kamen. Vgl. auch S. 87.

Das Seeklima bekommt gewissen atonischen Brustkrankheiten auffallend wohl. Buchan, der während vieler Sommer die Seeküste besuchte, beschreibt eine durch die Sommerhitze veranlasste katarrhalische Affection mit zähem, vermehrtem Schleimauswurf, schwachem, häufigem Husten u. Abmagerung, u. lobt dabei nach wiederholter Erfahrung an sich u. an vielen Anderen als vorzüglich wirksam das Einathmen am Meeresstrande, wonach der Husten, wie er sagt, gewöhnlich schon nach einem Tage gänzlich aufhöre. Vgl. ein paar Fälle von Heilung bei Lungenkranken durch die Meeresluft, welche Pouget u. Cazénave erzählten, in Hartmann Seebäder, 1852.

---

*) Landerer schreibt (Arch. f. Baln. II): „Athen ist ein sehr verderblicher Platz für die an Tuberculose Leidenden. Wollen sich diese Unglücklichen ihr trauriges Leben fristen, so wandern dieselben nach dem kaum 2 Stunden von Athen entfernten Pyräus, oder auf die Insel Aegina, wo sie, sich unter dem unmittelbaren Einflusse der Seeluft bewegend, besser fühlen; der Husten mindert sich u. der Schlaf mildert die Symptome der Krankheit im Allgemeinen. Seereisen für mehrere Monate im griechischen Archipel retteten eine Menge von Personen, die an einer vorgeschrittenen Tuberculose der Lunge litten, die ohne dieselben schon seit Jahren im Grabe liegen würden. Höchst selten ist die Tuberculose unter den Matrosen zu treffen, u. die Erfahrung lehrte es, dass junge Leute, die vor ihrer Dienstzeit als Matrosen an allen Erscheinungen einer sich entwickelnden Tuberculose litten, durch den Dienst als Seeleute kräftig u. vollkommen gesunde Leute wurden, wenn sie auch allen Schwierigkeiten des Seesoldaten, häufigen Erkältungen, Katarrhen, Brustentzündungen ausgesetzt waren; verlassen jedoch solche Leute den Dienst der Marine u. widmen sie sich einem andern Dienste, so entwickelt sich von neuem die Jahre hindurch aufgehaltene u. schlummernde Tuberculose u. sie gehen dann schnell zu Grunde."

Asthmatischen bekommt der Aufenthalt an der See im Allgemeinen gut. Vgl. 3 Fälle bei Verhaeghe.

Die Seeluft war auch zuweilen heilsam bei Keuchhusten (*Dauvergne). Die gute Wirkung der Seeluft in jedem Stadium des Keuchhustens, wenn er nicht complicirt ist, hebt auch *Verhaeghe hervor. Vgl. Prag. Jahrb. XXII, 54.

Eine bemerkenswerthe Thatsache ist die Seltenheit des Rheumatismus am Meeresufer trotz des vielen u. starken Windes, der dort herrscht. (Verhaeghe.) Es scheint, dass die Bethätigung der Hautfunktionen durch die Luft u. die Bäder dabei im Spiele ist.

Die Schädlichkeit der Seeluft bei andern Krankheiten, als etwa Tuberculose, ist selten zugestanden worden.*).

## §. 11. Wirkung der Kälte und Wärme der Wässer. Physiologisches Verhalten der Körperwärme.

Wir werden uns in den nächsten Paragraphen mit der Wirkung der Wärme u. Kälte der Wässer beschäftigen. Um diese Wirkung erklären zu können, müssen wir wissen, welche Wärme die innern u. äussern Theile des Menschen haben, wie die normale Körperwärme entsteht u. vergeht u. im Gleichgewichte gehalten wird**).

---

*) Es schreibt Wilkinson (Horn's Arch. 1828): „Ein Umstand, den ich beständig bemerkt, ist der, dass die Seeluft u. die Seebäder keinen heilsamen Einfluss auf Porrigo haben; obwohl manche Ausschlagskrankheiten durch dieses Mittel gebessert u. einige gänzlich geheilt zu werden pflegen, so werden alle Arten von Porrigo durch dieselben doch gewöhnlich verschlimmert. Manche der heftigsten Fälle, die ich gesehen, kamen auf dem Kopf von Kindern vor, die an der See geboren waren u. wohnten, oder sich dort in der Schule befanden; ich erfuhr ferner von Müttern u. Ammen, die ihre Kinder dort 4 oder 6 Jahre durch, jährlich einige Monate lang, begleitet hatten, dass gewöhnlich die Krankheit sich nach ihrer Ankunft an der Küste eine beträchtliche Zeit hindurch sehr verschlimmerte, u. dass sie selten, wenn je, einigen Nutzen bemerkten, den sie dem Aufenthaltsort hätten zuschreiben können. Ebenso haben einige Kinder, die ich behandelte, u. die gezwungen waren, vor vollendeter Heilung die Stadt zu verlassen u. hofften, dass die Seeluft die Heilung vollenden werde, sich kaum jemals anders als schlimmer an ihrem Aufenthaltsorte befunden, u. sich oft gezwungen gesehn nach der Stadt zurückzukehren u. sich einer neuen Kur zu unterwerfen."

**) Die Wärmegrade sind in diesem Buche durchgängig (wenn nicht R. = Réaumur oder F. = Fahrenheit jedesmal bei der Zahl steht) in Celsius-Graden, d. h. nach der hunderttheiligen Skale angegeben. Die Grade nach Celsius sind durch Abzug eines Fünftels leicht in Réaumur'sche umzuwandeln. Will man den Werth der positiven C.-Grade in Fahrenheit'sche wissen, so multiplicirt man sie mit 0,18 u. addirt 32. Fahrenheit'sche Grade werden am schnellsten in Centesimalgrade verwandelt, wenn man von ihrer Hälfte 16 abzieht u. die gefundene Zahl mit 1,11 multiplicirt. Man behalte, dass 100 F. = 37°78, ungefähr Blutwärme, ist.

Thermometer, die sich eignen, um die Wärme des menschlichen Körpers zu messen, sind jetzt häufig im Handel. Gute Badethermometer sind noch an wenigen Badeorten in Gebrauch. Die Skale sollte immer die hunderttheilige sein; was aber die Beizeichnung der etwa landesgebräuchlichen Réaumur'schen oder Fahrenheit'schen nicht ausschliesst. Das Thermometer muss von einem Kenner dieses Gegenstandes geprüft sein; wenige der gebräuchlichen Instrumente gehen richtig; besonders häufig

Man kann die Wärme des Blutes u. der Herzhöhlen des gesunden Menschen wenigstens zu 37°, vielleicht selbst zu 38—40° annehmen. Die Haut ist an Stellen, wo sie durch die Umgebung keinen Wärme-Verlust erleidet, etwa 37° warm; ebenwarm ist es unter der Zunge u. in den Muskeln; in Mastdarm, Blase u. weiblichen Genitalien ist 38° u. mehr gefunden worden; die innern blutreichen Theile können leicht 39—40° im gesunden Zustande warm sein.

Die Blutwärme gesunder Erwachsener wurde von Davy zu 37°22, von Thomson zu 38°33 bestimmt. Brown-Séquard schätzt sie zu 38°89—39°44. (Bei Thieren war die rechte Herzkammer um 0°56—1°7 wärmer als der Mastdarm*).

Unter der Zunge fand *Rudolphi 36°25—36°85, Davy als Mittel bei 184 Personen 37°31, Gierse nach 40 Beobachtungen 37°13, Berger in 31 Beob. 37°08, Bärensprung 37°12,

im Mastdarm 36°9 Hunter, 37°15—39° Berg., 37°5 Bär., 37°7—38°89 Brown, 37°6—38°4 *Schuster,

in der Scheide 37°9 Gierse (14 Beob.), 38°3 Berg., 38°44 (vor d. Menstruation) u. im Uterus 37°5 Fricke, in der weibl. Harnblase 38°6 Berg.,

im Bulbus urethrae 36°1 Hunt., — der Harn ist nach Martine 36°8, nach *Rayer 36°9, nach Chevalier höchstens 37° warm; Brown fand 38°3—39°56, wenn er in W. von 36°7 entleert wurde.

Im Biceps fand Breschet 36°77—37°.

In der Achsel fand Davy bei 505 Pers. im Mittel 36°5, *Frölich (Hufeland's Journ. Suppl. 1822) etwa 36°5 im Alter von 17—28 J., *Nasse 36°5 bei jugendlichen Erwachsenen (Verm. Schrift. 1850), Bär. 37°, *de Haen 35—36°87, Latour (1852) zwischen 36°5 u. 37°5. Wunderlich nimmt als Norm der Hautwärme an völlig geschützten Stellen „29°5 R. oder wenige Zehntel darüber oder darunter", also 36°9 im Mittel an.

In der geschlossenen Hand fand E. H. Weber 35°6—37°09, Bär. 35°5.

Bei Neugeborenen u. bei Greisen scheint die Wärme im Allgemeinen etwas niedriger zu sein, als bei Erwachsenen, die nicht alt sind. Nach den Beobachtungen von Desprez ist sie in den dreissigern Jahren, nach Bärensprung zwischen 15—20 Jahren am höchsten, doch ist der Unterschied sehr klein.

Sie schwankte nach den verschiedenen Tageszeiten nach *Baumgarten-Crusius (unter der Zunge) von 36°4 (Abends 10) bis 37°57 u. 37°65 (Nachmittags 2), nach Gierse von 36°81 (Nachts 11—2) bis 37°5 (Nachm. 2), nach Bärensprung von 36°31 (Morgens früh) bis 37°44 (Abends 7).

---

leiden sie an einer ungleichen Capacität des Lichtes der Röhre. Die Grade müssen gross sein, so dass halbe, ja viertel Grade leicht abgelesen werden können. Zum bessern Ablesen ist es nöthig, dass der Quecksilberfaden breit sei u. ist es gut, wenn der Hintergrund der Skale roth gefärbt ist. Die Skale muss der auflösenden Wirkung des Wassers nicht ausgesetzt sein oder sie ertragen können. Es brauchen auf der Skale nur die bei Bädern gebräuchlichen Grade verzeichnet zu sein, also für kalte u. warme Bäder etwa 4—45°, für Warmbäder etwa 20—45°. Die Form der Röhre kann grade oder kreisförmig gebogen sein. Hat sie eine gläserne Hülle, so darf diese nicht durch einen Kitt verschlossen sein, der sich im Wasser löst. Als Unterlage ist Holz zwar sehr gebräuchlich, aber nicht gut. Eine Lade aus Korkholz dient dazu, das Thermometer schwimmend zu erhalten. Das Thermometer muss so schwimmen, dass die Kugel wenigstens 1 bis 2 Zoll unter die Wasserfläche reicht u. leicht vom Wasser umspült wird.

*) Berger fand beim Schafe folgende Reihenfolge hinsichtlich der Wärme: Unterhautzellgewebe (37°35), Venenblut (39°55), Gehirn, Pylorus, Arterienblut, Mastdarm (40°67), linker Vorhof, Leber, rechter Vorhof u. Lungen (41°4). *Weikart fand bei Kaninchen im Maule 37—38°, im Mastdarm 38°8—40°8, im Mittel 39°86, also 2°—3° mehr als im Maule. Tiedemann u. Rudolphi fanden fürs Kaninchen 37°48—40°. Weikart meint, beim Kaninchen stehe die Eigenwärme 2° höher als beim Menschen. Aber ist nicht auch die menschliche Mundwärme schon 37°?

Den Balneologen interessirt auch die krankhaft erniedrigte oder erhöhte Körperwärme. Stark erniedrigt scheint sie nur in wenigen Krankheiten zu sein. In Krankheiten kommen Hauttemperaturen von 42°—43° u. wohl noch mehr*) vor. Eine solche von 42°5 ist aber fast stets tödlich.

Wärme-Budget des Menschen. Die mittlere Wärmeproduktion eines Erwachsenen mittlerer Grösse ist natürlicher Weise nur etwa aufs Ungefähr hin zu schätzen. Das Produkt der Berechnung hängt am meisten von den Nahrungsmengen ab, die man als nothwendig für einen Solchen in Anschlag bringt. Der Kohlenstoff der Nahrungsmittel, welcher täglich zur Verbrennung kommt, mag nun 250 Gramm betragen**). Diese Menge Kohlenstoff wird etwa zur Erzeugung von 1 920 000 Wärme-Einheiten genügen. Wie viel Wärme die übrigen im Körper verbrennenden Stoffe (Phosphor, Schwefel) erzeugen, lässt sich selbst nicht annähernd schätzen, höchstens für den Wasserstoff, der sich nach Valentins Bestimmung auf 13,61 Gr. berechnet u. bei seiner Verbrennung demnach fast 320 000 Wärme-Einheiten erzeugen würde. Ebensowenig lässt sich abschätzen, inwiefern das fortwährende Wechselspiel der verschiedenen Säuren (Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure) in den Salzen des Blutes, das beständige Verschlucken von gebildeter Kohlensäure u. aufgenommenen Sauerstoffs, der chemische Stoffwechsel überhaupt, das unaufhörliche Durchdringen von Flüssigkeiten durch die Capillarräume, die verschiedene Wärmecapacität der Stoffe, inwiefern endlich Druck, Reibung, Zusammenziehung der Muskeln, u. so viele andere Umstände zur Erzeugung von Wärme beitragen. Wenn also auch die gefundene Wärmemenge die berechnete nicht um $^1/_3$ überträfe, so werden immerhin 2 240 000 Wärme-Einheiten erzeugt. Wir können also diese Zahl mit Recht zu $2^1/_2$ Millionen Wärme-Einheiten abrunden. Diese Wärme-Produktion würde genügen 25 Kilo eiskalten flüssigen Wassers siedend heiss zu machen oder

*) Bei Scharlach fand *Frölich als Maximum 43°2—44°4 in der Achsel (derselbe bei Typhus 39°9—40°5); Currie fand bei Scharlach als Maximum 43°, *Nasse in der Achselhöhle 42°; beim gelben Fieber war die Haut nach Chisholm bis 40, ja 44°4 warm; beim Fieber fand Sauvages angeblich auch 44°4 Hautwärme als Maximum.

**) Dieser Betrag lässt sich aus der Menge u. der chemischen Mischung der Nahrungsmittel oder auch aus der Menge u. Mischung der Se- u. Excrete u. namentlich der ausgeathmeten Kohlensäure schätzen. Ein französischer Soldat erhält etwa 328 Gr. Kohlenstoff täglich als Nahrung (Compt. rend. XXVII, 19); ein arbeitender Matrose verzehrt nach Scharling 315 Gr. Kohlenstoff. Der Kohlenstoff der Nahrung wird nun nicht ganz frei, sondern grossentheils schon oxydirt d. i. verbrannt oder mit N verbunden u. verbunden bleibend, daher nicht ganz verbrennungsfähig in den Körper gebracht. Nur in den Kohlenhydraten, wo die übrigen Atome im Verhältnisse um W. bilden zu können vorhanden sind, kann man den Kohlenstoff als völlig unoxydirt annehmen. Im Fette der Nahrung, von Nasse zu 90 Grm. veranschlagt, sind die 71 Grm. Kohlenstoff, wenn wir den H noch als verbrennungsfähig ansehen, aber schon mit 9,5 O vereinigt, so dass nur etwa 67 Grm. für unverbrannt anzunehmen sind. Der Kohlenstoff des Proteins, zu 58 Grm. angesetzt, verbindet sich vielleicht nicht zur Hälfte mit dem O zu $CO_2$. Demnach möchte der Ansatz von 250 Gr. gänzlich verbrennenden Kohlenstoffs genug sein. *Valentin u. Brunner nehmen 287 Grm. ausgeathmeten Kohlenstoffs an, Andral u. Gavarret 258, Dumas 240, Scharling angeblich auch (878 $CO_2$ =) 240 C, Lehmann fast ebenviel, Longet 194—259, Vierordt in der Ruhe 178, in der Bewegung 237. Andere fanden mehr oder weniger. Der mit dem Urin abgehende Kohlenstoff mag vielleicht nur 6 Gr. betragen; der durch die Haut abgehende kann zu 5—8 Gr. geschätzt werden.

einen menschlichen Körper, dessen Wärme-Capacität gleich der von 50 Kilogr. Wasser wäre, bei verhinderter Abkühlung von 37 auf 87° zu erwärmen. Der Körper besitzt also die Fähigkeit, grosse Wärmemengen zu erzeugen; aber eben so wirksame Mittel muss er haben, dieselbe abzuleiten, da er sonst nicht seine Eigenwärme constant erhalten könnte.

Gehen wir näher auf die *Ausgabe von Wärme* ein, die ein Mensch mittlerer Grösse täglich hat, u. die im Ganzen der Wärme-Einnahme gleichkommen muss. Ein kaum abzuschätzender Wärme-Verlust ist die *Ausstrahlung*. Da die äussern Theile des thierischen Körpers meistens wärmer sind, als ihre Umgebung, so verliert der Körper Wärme durch Ausstrahlung u. zwar um so mehr, je grösser die Wärme-Differenz zwischen ihm u. der Umgebung ist. Inwiefern die Haut undurchdringlich ist für die Wärmestrahlen, wissen wir nicht*). Ohne Zweifel halten die Kleider die Ausstrahlung ab (wie der Ofenschirm die Ausstrahlung der Ofenwärme), da sie als nächste Umgebung der Haut bald fast ebenwarm wie diese werden. Kaum sicherer ist der Wärme-Verlust zu schätzen, den die Haut durch *Leitung* erleidet. Vorausgesetzt, dass der ganze Körper mit Ausnahme des Kopfes mit schlechten Wärmeleitern umgeben sei, geschieht die Mittheilung der Wärme vom Körper aus hauptsächlich direkt an die Kleider u. an die Luft. Beide sind jedoch schlechte Leiter, wenn sie nicht feucht sind. Namentlich nimmt auch trockene Luft wenig Wärme weg, es müsste denn die Differenz zwischen ihrer Wärme u. der Körperwärme sehr gross sein**) oder eine häufige Erneuerung der Luft durch Wind oder schnelle Bewegung stattfinden***).

Vielleicht noch grössern Schwankungen, als die Wärme-Ausgabe durch Strahlung u. Leitung, unterliegt die Ausgabe, welche in der *Haut-Ausdünstung* besteht. Wenn man sie mit *Nasse* durchschnittlich zu 9700 Wärme-Einheiten für eine halbe Stunde, also zu 465600 Wärme-Einheiten täglich anschlägt oder die Summe des Wärme-Verlustes durch die Haut mittelst Strahlung, Leitung u. Ausdünstung zu $77\ {}^0/_0$ der ganzen Wärme-Produktion, so bleibt dies immer eine sehr bestreitbare Annahme†). Der grosse

---

*) Nur, dass die Cornea des Auges nicht die Wärmestrahlen durchlässt.

**) So kühlte die Luft eines 12°2 warmen Zimmers ein Thermometer von 32°2 auf 26°7 erst in 94 Sekunden ab, was Wasser von derselben Temperatur in 8 Sekunden that. (*Osborne*.)

***) Es ist bekannt, dass hohe Kältegrade bei ruhiger Luft viel besser ertragen werden, als viel geringere Kälte bei Wind. Die Abkühlung ist nämlich bei bewegter Luft viel stärker. Das Thermometer fällt in einer kalten Luft viel schneller, wenn sie in Bewegung ist, als wenn sie ruhig ist.

†) Die von *Nasse* angenommene Verdunstungsgrösse ist eher zu gross als zu klein. Von einer Wasseroberfläche von 1 Quadratmeter verdampfen nämlich bei 35°, der gewöhnlichen Hauttemperatur, höchstens 0,457 Grm. in der Minute, also selbst von einer immer nassen Oberfläche von 1,5 Quadratmeter, der Oberfläche des Körpers etwa entsprechend, höchstens 20,58 Grm. innerhalb ½ St. (vgl. *Valentin's* Physiol. I, 620). Diese 20,58 Grm. würden etwa 12600 Wärme-Einheiten auf ½ St. zur Verdunstung fordern. Dabei ist die Oberfläche der Mündungen von 2 270 000 Schweissdrüsen mit etwa 0,5 Quadratmeter Secretionsfläche, aber nur 0,143 Quadratmeter Oeffnungsfläche schon in Anschlag gebracht. Nach *Seguin's* Berechnung gehen durch die Haut täglich 918 Grm. W. verloren, die zu Wasserdunst werdend fast 600000 Wärme-Einheiten binden würden. Wir kommen später auf die unsichtbare u. sichtbare Ausdünstung nochmal zu sprechen.

Wechsel, der täglich u. stündlich in der Wärme-Ausgabe durch Verdunstung durch die Haut stattfindet, beruht auf dem wechselnden Zustande dieser u. der Atmosphäre. Vorausgesetzt, dass die Haut nicht durch Schmutz in der Ausdünstung behindert sei u. dass die Cutis Aller u. eines Jeden zu verschiedenen Zeiten dieselbe hygroskopische Anziehungskraft habe, so ist doch die Verdunstung von der Haut grösser, wenn sie feucht ist. Sie kann absichtlich mit Wasser feucht gemacht sein, wie wir dieses ja zur Kühlung wohl thun, oder durch Schwitzen nass sein. Im ersten Falle ist dies eine künstliche Abkühlung, die wir hier nicht zu erörtern haben, im zweiten bildet der Schweiss, der etwa mit 36° aus ihr hervorgetreten ist, Verdunstungskälte. Die Atmosphäre, die unsere Haut umgibt, kann mehr Wasserdunst von ihr aufnehmen, wenn sie trocken ist, als wenn sie schon mehr oder weniger mit Wasserdunst gesättigt ist; ihre Fähigkeit, Wasserdunst aufzunehmen ist, bei absolut gleichem Wasserdunst-Gehalt, um so grösser, je wärmer sie ist u. je weniger Abkühlung sie an der Hautdecke erfährt, also je wärmer Luft u. Haut sind; die Dunst-Aufnahme wächst natürlicher Weise mit der Bewegungstärke der Luft, weil durch die Bewegung immer neue Luftmengen mit der Cutis in Berührung kommen. So wird die Verdunstungsgrösse bestimmt durch Feuchtigkeit, Blutreichthum u. Wärme der Haut u. die Höhe der Dunstmenge, welche die Atmosphäre je nach ihrer Temperatur u. ihrer Sättigung mit Dunst noch aufnehmen kann, so wie durch den Wechsel der Luftschichten. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die Luft, welche mit der Haut in Berührung ist, sich nicht vollständig mit Wasserdunst sättigen wird, u. dies um so unvollständiger thut, je schneller sie an jener vorbeistreicht.

Um die Grösse des Wärme-Verlustes, den die nackte Haut durch die Luft je nach der Temperatur der Atmosphäre erleiden könnte, wenn sie die Wärme der Haut (37°) annimmt, dient eine von Fick (Med. Physik, 182) aufgestellte Tabelle, welche unter A den Fall voraussetzt, dass die Haut schwitze u. also die Luft vollständig mit Wasserdunst sich sättige u. die Wärme-Einheiten angibt, die bei 50—100 % Dunstsättigung der Luft an jedes Gramm Luft abgegeben würden; unter B aber eine lufttrockene Haut voraussetzt, die keine Verdunstung zulässt. Es wird also 1 Gramm 15° warmer Luft bei 50 % Dunstsättigung einer schwitzenden Haut 22,9 u. einer nicht schwitzenden Haut 5,6 Wärme-Einheiten entziehen können.

| Temperatur der Atmosphäre: | A. Feuchtigkeit in Procenten des Maximums der Dunstmenge: 50 % | 70 % | 90 % | 100 % | B. Ohne Verdunstung: |
|---|---|---|---|---|---|
| 35° | 11,6 | 8,0 | 4,3 | 2,4 | 0,5 |
| 30 | 15,0 | 12,1 | 9,3 | 7,9 | 1,7 |
| 25 | 17,9 | 15,8 | 13,6 | 12,5 | 2,9 |
| 20 | 20,5 | 18,9 | 17,3 | 16,5 | 4,2 |
| 15 | 22,9 | 21,7 | 20,5 | 19,9 | 5,6 |
| 10 | 25,1 | 24,2 | 23,3 | 22,9 | 6,9 |
| 5 | 27,2 | 26,5 | 25,9 | 25,5 | 7,4 |
| 0 | 29,1 | 28,6 | 28,2 | 28,0 | 9,9. |

Ein kaum brauchbareres Ausgabe-Budget erhalten wir vom Ministerium des Innern, d. h. der Lungenausdünstung. Es mögen halbstündlich

nicht über 5 bis 10 Gramm Wasserdunst in jeder halben Stunde von den Lungen ausgeathmet werden; etwa 240—480 Gramm täglich, was aus ähnlichen Ursachen wie die Hautausdünstung wechselt. Diese Menge Wasser würde 129000 bis 258000 Wärme-Einheiten beim Uebergange in die Dunstform binden.

Wenn Andere bei einer Annahme von 656 Grm. Dunst fast 400000 Wärme-Einheiten berechnen, so ist dieser Anschlag gewiss übertrieben. Die Frage, wie viel Wasserdunst ein Erwachsener wohl in $^1/_2$ Stunde an freier Luft durch die Lungen abgebe, fordert eine weitere Ausholung. Ihre Beantwortung hängt davon ab, wie viel Dunst ein Erwachsener aus- u. einathmet.

Am besten legen wir der dazu nöthigen Berechnung die Luftsättigung eines bestimmten Ortes zu Grunde. In den Monaten Juni bis August 1845—51 waren nach den Beobachtungen von *Heis durchschn. 11,4 Gramm Wasser bei einer mittleren Sommer-Temperatur von 17°25 im K.M. der Aachener Luft. (Verver fand von Mai bis August zu Groningen durchschn. $^{8,47}/_{1000}$ des Gewichts der Luft = 11,01 Grm. im K.M..) Ziehen wir nun diese 11,4 Grm. von den 40 Grm. der bei 36° gesättigten Ausathmungsluft ab, so bleiben 28,6 Grm. für den K.M. ausgeathmeter Luft an Verlust.

Die Ausathmungsluft ist aber gewiss oft auch nicht immer gesättigt. Bei einer unmittelbaren Vergleichung der Ausathmungsluft mit gleichen Raumtheilen einer bei 37° gesättigten Luft fand wenigstens Moleschott in der Mehrzahl der Fälle, dass die ausgeathmete Luft nicht gesättigt war, ja dass in einzelnen Fällen die gesättigte Luft $^1/_3$—$^1/_2$ Gewichtstheil Wasser mehr enthalten haben würde. Im Mittel aus 28 Untersuchungen einer bei 9° u. 759‴3 Bar. ausgeathmeten Luft fand er 16,3 Grm. Wasser in 1000 Grm. Luft, was etwa nur 21,2 Grm. Wasser in einem K.M., oder einer Sättigung bei 34° entsprechen würde (Holl. Beitr. I, 97).

Ein ganz ähnliches Resultat geben die Versuche von Böcker. Athmete er im Normalen jede Minute 16111 K.C. (eine bedeutende Athemgrösse) mit 0,271 Grm. Wasser (zur Sommerzeit) aus, so gibt dies 16,82 Grm. auf den K.M. ausgeathmeter Luft. Ziehen wir nun davon das mit der Luft schon eingeathmete Wasser ab, so bleiben nur 5,42 Grm., noch nicht $^1/_5$ des Verlustes durch die Lungen bei der Annahme einer völligen Dunstsättigung der eingeathmeten Luft.

Nehmen wir jedoch die höhern Werthe, 28,6 Grm. als Wasserverlust durch die Lungen auf 1 K.M. geathmeter Luft an u. zugleich die Menge der geathmeten Luft für 1 Minute durchschnittlich zu 5555 K.C. (1 K.M. Luft auf 3 St.), also 9,5 Grm. stündlich, 4,8 halbstündlich. Andere Forscher fanden jedoch mehr. Valentin fand als Mittel bei einem sehr geringen Luftdrucke 0,153 p. m. des Körpergewichts für 30 Minuten, also etwa 10 Grm. für einen Erwachsenen von 64 Kilo Gewicht. Krause nimmt für 30 Minuten aus seinen Versuchen 9,5 Grm. als Mittelzahl an; Vierordt, der das eingeathmete Wasser schon abgezogen hat, für eine Temperatur von 14° 6,8 Grm., für eine Temperatur von 9° 9,27 Grm. halbstündlich.

Sogar die Abkühlung, welche direkt aus der Erwärmung der geathmeten Luft entsteht, entzieht sich einer genauen Schätzung. Keinenfalls erreicht dieser Wärmeverlust den, welcher durch die Verdunstung des Wassers in den Lungen stattfindet.

Man gibt an, dass durch die Erwärmung von 16400 Grm. Luft, deren Capacität gleich 4377 Grm. Wasser sei, von 21° auf 37° über 70000 Wärme-Einheiten nothwendig seien, von 0° auf 32° aber das Doppelte. Nach einem Anschlage von Nasse sollen fast 66000 Wärme-Einheiten täglich durch Erwärmung der Luft verloren gehen. *Vierordt setzt für 13000 Gr. Luft von 12° 84500 Calorien an. Nehmen wir aber an, dass 1 K.M. in 3 Stunden geathmet werde, oder etwa 11,5 Kilogr. Luft von 12° auf 36° erwärmt werden, so geben das etwa 74000 Wärme-Einheiten.

Zur Erwärmung der Ingesta sind je nach der Wärme, welche Speisen u. Getränke haben, mehr oder minder grosse Mengen Wärme nothwendig.

Ein Anschlag nimmt eine Erwärmung von 12—37° an u. 70 000 Wärme-Einheiten. Viele Speisen u. Getränke sind aber viel wärmer als 12°, ja oft wärmer als 37°, so dass sie vielmehr als eine Wärmequelle in dieser Hinsicht zu betrachten sind. Zudem gehen die Speisen auch wohl theilweise in Substanzen von geringerer Wärme-Capacität verwandelt fort.

Die Verschiedenheit der Wärme-Ausgabe durch mechanische Arbeit lässt höchstens bei einem bestimmten Anschlage der Arbeit eine Schätzung zu. Sie ist begleitet von einer vermehrten Ausdünstung.

Für das Besteigen eines Berges berechnet Ludwig auf je 100 M. Höhe etwa 11000 Wärme-Einheiten.

Bei gesteigerter Wärme-Ausgabe durch Einnehmen von kalten Speisen u. Getränken, durch Einziehen kalter Luft, durch mechanische Arbeit, durch vermehrte Ausdünstung u. s. w. sind auch im Allgemeinen die wärmeproducirenden Funktionen, die Aufnahme von kohlenstoffhaltiger Nahrung u. die Oxydation der Säfte u. Gebilde entsprechend gehoben u. bei Verminderung der Wärme-Ausgabe wird die Wärme-Produktion vermehrt, so dass die Ausgabe mit der Einnahme stimmt u. die Körperwärme ihren normalen Stand beibehält. Wird aber einem Thiere die Nahrung entzogen, so sinkt die Eigenwärme bedeutend u. es erfriert gleichsam.

„Bei der Mannichfaltigkeit der Wärmeproduktoren im menschlichen Körper u. bei dem kaum zu bezweifelnden Wechsel ihrer Leistungen zu verschiedenen Zeiten u. unter verschiedenen Umständen, andererseits bei dem fortwährenden, aber gleichfalls nach Umständen schwankenden Stattfinden von Abkühlung ist die Erhaltung einer gleichförmigen Eigenwärme im gesunden Körper eine der wunderbarsten Thatsachen. Die Beständigkeit der Temperatur eines gesunden Körpers ist aber eine noch strengere, als Viele glauben. Sie schwankt nicht innerhalb weniger Grade, sondern innerhalb weniger Zehentelgrade. Diese unabänderliche Gleichheit des Endresultats der Leistungen höchst zahlreicher u. wechselnder Faktoren setzt eine äusserst feine Regulirung im Organismus voraus, durch welche bei vermehrter Abkühlung sofort die Wärmeproduktion gesteigert wird, bei grösserer Leistung der Wärmeproduktoren aber die Abkühlung augenblicklich zunimmt u. beim Zurückbleiben des einzelnen Wärmeproduktors die übrigen die Arbeit übernehmen. Worin dieser empfindliche Regulator der Eigenwärme warmblütiger Thiere liegt, durch welche Motive seine Wirksamkeit u. deren Quantität angeregt u. bestimmt wird, davon haben wir noch keine Ahnung. Das Facit, das mit so unerschütterlicher Beständigkeit aus dem Konflikte der wechselndsten Einnahmen u. Ausgaben hervorgeht, hat bis jetzt noch Niemand durch Rechnung zu finden vermocht oder auch nur versucht. Wir müssen uns mit der Thatsache begnügen, dass es da ist u. in jedem gesunden menschlichen Organismus mit der gleichen hartnäckigen Genauigkeit sich wiederholt." (Wunderlich in s. Arch. I, 1860.)

## §. 12. Wärmezufuhr und Wärmewegnahme, Veränderungen der Wärme-Verluste durch hydro- und balneologische Mittel. Höchste erträgliche Wärme verschiedener Medien.

Die Erwärmung, welche der Hydrologe zu berücksichtigen hat, besteht theils in direkter Erhöhung der Wärme, anderntheils in Verhütung u. Verkleinerung der eben besprochenen Wärme-Verluste. Am wenigsten ist die Verminderung der Wärme-Ausstrahlung von den Balneologen gewürdigt worden. Sie kann aber für das Wasserbad nicht bestritten werden, da W. nur $^1/_{10}$ der strahlenden Wärme durchlässt. Wahrscheinlich ist die Strahlung auch im Dampfbade u. sicher im Schlammbade vermindert.

Ist unsere Haut von einer Atmosphäre umflossen, die wärmer als jene ist, so theilt sie dem Körper Wärme mit, anstatt dass sie, wie in unsern Breitegraden es gewöhnlich der Fall ist, ihm Wärme wegnimmt. Wo, wie in trocken-warmer oder feucht-warmer Atmosphäre, eine Luft in die Lungen gezogen wird, die sich dort nicht mehr erwärmen kann, geht der Betrag der Abkühlung durch Wärme-Mittheilung an die Luft verloren oder es wird, wenn die Wärme der geathmeten Luft höher als die der innern Theile ist, diese noch erwärmt. Dieser Betrag, insofern er nur die nicht stattfindende Abkühlung betrifft, würde für das halbstündige Athmen einer blutwarmen Luft kaum ausreichen, einen Durchschnitts-Menschenkörper um wenige Zehntel eines Grades zu erwärmen; ja im Gegentheil durch gesteigerte Aufnahme von Wasserdunst von den Lungen kann die erwärmende Wirkung der trocken-warmen Inspirationsluft theilweise aufgehoben werden. Das Blut wird übrigens jedenfalls durch das Einathmen kalter oder warmer Luft abgekühlt oder erwärmt. Athmet die Lunge eine sehr kalte Luft ein, so kommt auch der Athem ein paar Grade kälter als sonst heraus u. war die geathmete Luft 41°9 warm, so fand sich die ausgeathmete auf 38°1 erwärmt. (Valentin.) Inwiefern die Blutwärme von fortwährenden oder zeitweiligen Bewohnern eines warmen oder kalten Klimas beeinflusst wird, ist übrigens noch wenig erforscht.

Der Satz, dass Vögel u. Säugethiere eine von der umgebenden Atmosphäre unabhängige Temperatur behaupten, hat seine absolute Gültigkeit verloren. (Vgl. die Messungen von Parry u. Back in Gavarret De la chaleur produite par les êtres vivants; Paris, 1855.)

Ebenso wenig kann man auch für den Menschen eine absolut constante Eigenwärme beanspruchen*). Schon Davy hat bei einem 88jährigen Manne einen Einfluss der Zimmerwärme auf die Mundwärme beobachtet: diese war bei 15°5 37°5, bei 12°8 36°6, bei 6°7 nur 35°5.

Steht die Blutwärme der Bewohner warmer Gegenden höher als die der Bewohner kalter Gegenden?**) Für die Theorie der Balneologie hat diese Frage geringeres Interesse, als die, ob die Blutwärme desselben Menschen in einem warmen Lande höher stehe als beim Aufenthalt in einem kalten. Es scheint, dass der Organismus beim längern Verweilen in einer warmen Gegend den dadurch erlangten Zuwachs an Wärme durch eine geringere Wärmeproduktion (namentlich durch Abnahme der Speisen herbeigeführt) ausgleichen kann***). Bei Reisenden, die von gemässigten Ländern in heisse oder umgekehrt gingen, sind

---

*) „Auch eine mangelhafte Ernährung setzt die Körperwärme herunter. Hunter brachte durch Nahrungsentziehung die Temperatur der Maus von 37°22 auf 36°11. Dutrochet sah die Eigenwärme von Gryllus verrucivorus nach 8tägiger Abstinenz sinken; Lassaigne u. Yvart sahen bei unzureichender Nahrung die Temperatur abnehmen; ebenso Martius. Schlecht genährte Enten haben eine Temperatur unter 41°, während sie bei gut genährten über 42° steht.“ (Smoler.) Aehnliches muss auch beim Menschen stattfinden. Wir sprechen hier aber nur von der Abänderung der Eigenwärme durch Mittheilung von der Atmosphäre aus.

**) Nach Fleury ist der Unterschied zwischen den am Senegal u. in Sibirien Lebenden 1°9. Davy fand in heissen Klimaten unter der Zunge 37°8—38°9, in der Achsel 36°7—37°8.

***) „Ich bin mit Martine nach meinen vielen Versuchen überzeugt, dass die menschliche Wärme in der Regel gleichförmig ist, u. ich finde bei mir in Berlin wie in Neapel, im Sommer wie im Winter dieselbe Wärme, von 29 bis 29½ R. u. habe sie auch bei andern gesunden Menschen noch nicht grösser bemerkt.“ Rudolphi Physiol. I. Es ist Mundwärme gemeint, die also nicht über 36°9 C. gehen soll.

übrigens schon mehrmals Unterschiede der Körperwärme gefunden worden.*) Je schneller die Reise stattfindet, um so eher kann man solche Differenzen erwarten. Prof. Montegazza, welcher auf dem Dampfboote reiste, hat eine Steigerung der Wärme des Harns von 34 (?L.) bis 37°25 beobachtet.**) Mestivier hat, indem er durch ein sehr passendes Verfahren (namentlich durch vorherige Erwärmung des Gefässes) die Abkühlung des Urins vermied, weitere Beobachtungen gemacht;***) die niederste Temperatur des Harns von 35°, die höchste 37°3. Vorübergehender Temperaturwechsel machte sich im Harn nicht bemerklich. Um den Harn um 1° wärmer zu machen, fand er eine Erhöhung der Ortswärme um 6°5 nöthig.†) Beim Uebergange von einem warmen Klima in ein kaltes fanden die ältern Beobachter die mit der fallenden Luftwärme eintretende Erniedrigung der Körperwärme weniger ausgesprochen, wogegen zufolge Montegazza es sich umgekehrt verhalten soll. Mestivier hat aber den Ausspruch Jener auch für das schnelle Reisen richtig befunden.

Es gibt eine Reihe von Beobachtungen an Menschen u. Thieren, wonach sich durch Umgebung des Körpers mit trockener heisser Luft die Eigenwärme steigern lässt.††)

„In einer excessiv heissen Luft nimmt die Temperatur des Menschen höchstens um 4–5° zu. In dem Falle von Delaroche stieg das Thermometer um 5°, als er 8 Minuten in einem Kasten von 80° sich befand; bei Berger stieg die Temperatur um 4°25 in einer Hitze von 87°5.“ (Oppenheimer Lehrb. d. physik. Heilmittel, 1864.)

Dobson fand nach dem Aufenthalte in einer (wohl trockenen) Wärme von 83°7, welcher 10 Minuten dauerte, die (Haut-?) Wärme 37°5; nach einem solchen von 20 Min. in 98°7 38°3, nach einem von 10 M. in 106°2 38°9.

Dagegen als Fordyce u. Blagden sich mitunter nackt, mitunter bekleidet in einer trockenen Hitze von 115°5—126°6 eine ziemliche Zeit ohne bedeutende Unbehaglichkeit aufhielten, zeigten die unter der Zunge u. in der Hand gehaltenen Thermometer kaum eine Erhöhung der Eigenwärme. Eine jede Exspiration verursachte ihnen ein angenehmes Gefühl von Kühlung u. sie kühlten sich ihre Finger durch Anhauchen derselben.

Bei Kaninchen, die Bernard in sehr hoher Temperatur plötzlich sterben sah, betrug die Muskelwärme im Augenblicke des Todes grade 45°. In diesen Fällen nahm aber auch wohl die Lunge am warmen Luftbade Theil. Werden Säugethiere einer hohen Temperatur ausgesetzt, so kann sich ihre Wärme sogar um 5—7° vermehren, wie aus den Versuchen von De la Roche, Berger u. Duntze erhellt. Die Wärme von Hunden, welche Duntze einer Temperatur von 40—60° aussetzte, stieg bis 43—46°. Fast ebenso verhält es sich mit Kaninchen, Meerschweinchen u. Vögeln. (*Tiedemann Physiol. I, 1830, 461.) Wir kommen späterhin auf die Erhöhung der Eigenwärme bei Thieren durch heisse Wasser-Bäder zurück.

Nach Fleury kann die Wärme unter der Zunge im warmen Weingeistdampfbade um 2—3° steigen; nach einem andern Beobachter steigt in diesem Dampfbade, welches freilich nicht frei von Wasserdunst ist, die Mundwärme von 31°2 –35° auf 38°1—40°6; in einer Wärme von 62°—75° war jene auf 39°4 gestiegen.

---

*) 0°47 von Raynaud, 0°9 von Davy, 1° von Eydoux u. Souleget, 1°3 von Brown-Sequard. Diese Herrn waren aber noch auf Segelbooten gereist u. haben das Thermometer unter die Zunge, in die Achselhöhle oder auf die Magengegend gelegt.

**) Della temperatura delle orine in diverse ore del giorno et in diversi climi; Milano, 1862.

***) De l'influence des changements rapides de climat sur la chaleur organique in Journ. de Méd. de Bordeaux, 1864 juin.

†) Geistige Getränke, Muskelanstrengung u. Insolation erhöhen auch die Wärme des Harns.

††) Ohne Ansicht der Original-Arbeiten kann von mehreren dieser Versuche nicht gesagt werden, ob die Lungen immer an der Aufnahme der warmen Luft Theil nahmen; bei den meisten Versuchen scheint dies aber der Fall gewesen zu sein.

Viel wirksamer in Bezug auf Temperatur-Erhöhung des Körpers, als ein trockenes Luftbad, ist ohne Zweifel das Baden in Luft, die mehr oder minder mit Wasserdampf beladen ist; sie erhöht die Körperwärme um so schneller, wenn auch die Lungen die warme, dunstbeladene Luft aufnehmen.

Eine Temperatur-Erhöhung des Körpers von 4—5° im Dampfbade beobachteten Berger u. De la Roche an sich selbst, als sie 16 Minuten in einer bis 90° erhitzten Badestube zugebracht hatten. — Martin sah die Wärme der Hände u. der Achseln in der 62° warmen Dampfstube auf 38—39° u. beim langen Verweilen der 18—25jährigen Personen in 50° Hitze auf 42° steigen. — Nach *Wiegand war die Wärme der Mundhöhle bei 37°5 Luftwärme dieser gleich, stieg um 1°25 im Dampfbade von 41°25, um 2°5 bei einer Wärme von 46°25 - 47°5. (De Lacenico D. Berol. 1829.) Aus der Tabelle, welche Wiegand seiner Dissertation angehängt hat, lassen sich noch folgende Verhältnisse ersehen. Die Temperatur war in 12 Versuchen im Vorzimmer durchschnittlich im Munde 37°12 u. in der Achselhöhle 36°26, sie stieg im russischen Dampfbade, wenn dessen Temperatur bis zu 47°5—60° getrieben wurde, allmälig auf 40°97 (höchstens 41°25) im Munde u. 40°06 in der Achsel u. war noch später unter den Wolldecken 37°4 im Munde, 37°63 in der Achsel. — *Gregorius machte folgende Beobachtungen an verschiedenen jungen Leuten im russischen Dampfbade: bei 43°7 stieg die Mund- u. Achselwärme um 1°25; als die Hitze 61°2 erreichte, war die Haut 4°4 wärmer als das Blut beim Gesunden; sie stieg im Dampf von 62°5 auf 41°2, bei 61°2 auf 40°6. (D. Berol. 1819.)

Als Fordyce dagegen 20 Minuten in einem Dampfbade von 48°7 u. ein anderes Mal 15 Min. in einem solchen von 53°7 verweilt hatte, blieb die Temperatur des Harnes u. unter der Zunge 37°5.

Hoppe setzte zwei Hunde einer mit Feuchtigkeit gesättigten, 31°—36° warmen Luft aus (woran gewiss die Athemorgane Theil nahmen: Ref.). Die Eigenwärme stieg bei einem von 38°6 auf 39°6, beim andern von 38°7 auf 40°8 im Rectum, sank dann aber wieder bei jenem auf 38°2, bei diesem auf 38°. — Ein Kaninchen, dessen Wärme 39°4 betrug, blieb 100 Minuten in einer feuchten Wärme von 45°, worauf die seinige auf 43°1 stieg. (De la Roche.)

Das Einathmen feucht-warmer Luft erwärmt einestheils durch unmittelbare Mittheilung. Ziehen wir eine mit W.-Dunst gesättigte Atmosphäre, welche die Blutwärme des Körpers übersteigt, in die Lungen ein, so bleibt aber auch, so lange dies dauert, die Verdunstung durch die Lungen suspendirt*) u. es wird sogar W. in den Lungen niedergeschlagen u. ihnen zugleich Wärme mitgetheilt. Beim halbstündigen Aufenthalte in der Dampfstube werden etwa 4—9 Grm. W. in den Lungen nicht verdunstet, die sonst verdunsten würden, also eine sonst beim Verdunsten latent werdende Wärme von 2600—5400 Einheiten zurückgehalten, genug um den Körper um $^{5}/_{100}$—$^{11}/_{100}$° zu erhöhen.

Ist die Einathmungsluft wärmer als die Lungen u. mehr oder minder mit Wasserdunst gesättigt, so lässt sie bei ihrer Abkühlung bis oder bis fast zur Blutwärme einen Theil W. in den Lungen zurück. Da 1 K.M. Luft bei 11° nur 10 Grm., bei 38° 47 Grm., bei 50° aber 83 Grm. Wasserdunst fasst, so sieht man, dass, wenn eine bei 38° oder 50° gesättigte Luft statt einer bei 11° gesättigten geathmet wird, 37—73 Grm. W. in 3 Stunden (während welcher etwa 1 K.M. Luft geathmet wird) oder 6—12 Grm. bei

---

*) War in den Versuchen von Vierordt die Einathmungsluft 9° warm u. vollkommen mit W. gesättigt, so verlor sein Körper 6,45 Grm. durch die Lunge an W., war sie in mittlerer Sättigung, so war der Verlust 7,27 Grm., war die Luft aber 24° warm, so waren die Verluste nur 3,44 Grm. in jenem Falle u. nur 5,63 Grm. bei mittlerer Sättigung der Einathmungsluft.

einem halbstündigen Aufenthalte im Dampfbade in den Bronchien niedergeschlagen werden. Die durch diesen Niederschlag von Dunst bewirkte Erwärmung beträgt 3200—6400 Wärme-Einheiten, die zu der wohl etwas kleinern durch verhinderte Lungen-Ausdünstung gegebenen, 2150—4800 Wärme-Einheiten, hinzukommen.

Im allgemeinen Dampfbade findet aber zudem eine Verhinderung der Abkühlung, die durch Verdunstung von der Haut aus möglich ist, statt.

Wenn sonst in einer halben Stunde 9700 Wärme-Einheiten auf diesem Wege fortgingen, so ist im Dampfbade dieser Wärme-Verlust aufgehoben.

In ähnlicher Weise hemmt aber auch eine Umgebung der Haut mit kaltem oder warmem Wasser oder Schlamm diese Verdunstung.

Im Dampfbade, wenn es die Hautwärme übertrifft, ist auch der Verlust durch Mittheilung nicht bloss aufgehoben, sondern in Gewinn verwandelt. Die warme Luft u. das darin enthaltene W. gleichen ihren Wärme-Ueberschuss mehr oder minder vollständig mit dem Körper aus. Die Luft u. das im Dampfe enthaltene nebelförmig ausgeschiedene W. erwärmen den Körper (Haut, Respirationsorgane) ihrer Wärme-Capacität entsprechend*). Der Wasserdunst, der in der Luft gelöst ist, ist schon wegen seiner geringen Dichtheit**) nicht fähig viel zu erwärmen; zudem hat er eine geringere Wärme-Capacität als W.***).

Das in Luft unsichtbar in elastischer Dunstform vorhandene W. erwärmt aber noch in einer andern viel wirksamern Weise, nämlich durch Condensation u. entsprechendes Freiwerden von Wärme†).

Schlagen sich 112 Gramm Wasserdunst im Dampfbade auf die Haut nieder, so ist diese Dunstmenge im Stande gewesen, einen Körper, dessen Wärme-Capacität gleich von 60 Kilogr. W. ist, um 1° durch u. durch zu erwärmen. —

Der geringen Wärmecapacität der Luft im Verhältniss zum W. ist es zuzuschreiben, dass sehr grosse Luftkälte u. Luftwärme von Einzelnen u. von ganzen Völkerschaften ertragen wird. Freilich sind sie durch Kleider geschützt u. öfters nur kurze Zeit der Kälte††) oder Wärme ausgesetzt.

Luftwärme, welche die Blutwärme nicht allzusehr übertrifft, kann Stunden u. Tage lang ertragen werden.

---

*) Die Wärme-Capacität der Luft, etwa $^1/_4$ von der eines gleichen Gewichts Wassers, ist für gleiche Volumina bei niederer Temperatur ungefähr $^1/_{3200}$ von der des Wassers. Es muss also schon eine ungeheuer grosse Menge von Luft ihre Wärme mit dem Körper ausgleichen oder die Luft excessiv warm sein, wenn die Eigenwärme merklich steigen soll.

**) Wasserdunst von 50° ist noch 12000 mal leichter als flüssiges Wasser.

***) Nach Regnault $^{475}/_{1000}$ des Wassers.

†) Ein Tropfen W., der sich condensirt, ist durch die dabei freiwerdende Wärme fähig, 537 gleichschwere Tropfen W. um 1° zu erwärmen. Es müssen sich ebenviele Tropfen W. (oder eine der Wärme-Capacität entsprechende Menge anderer Stoffe) um 1° erwärmt haben, ehe er condensirt sein kann. Die stattgefundene Condensation ist Zeuge der geschehenen Erwärmung.

††) An bewohnten Orten fällt das Thermometer oft bis —39°, ja bis —56°. Delisle sah in Sibirien Menschen u. Thiere eine Kälte von —46° ertragen; in den Polargegenden hielten Ross u. Parry —42° bis —47° aus.

Die Temperatur der Cajüte betrug nach Adanson bei seinem Aufenthalte am Senegal 50–60° am Tage u. 37°5—40°in der Nacht*).

Luftwärme, welche bedeutend die Wärme des Blutes übertrifft, kann eine kurze Zeit vom Menschen ausgehalten werden.

Oesterlen liess 4 Personen ½ Stunde in einem Zimmer von 75° verweilen. James fühlte nur ein leichtes Unbehagen im trocknen Luftbade von 80°, wobei die Lungen an der Wärme Theil nahmen. Solenander blieb 7 Minuten in einer Atmosphäre von 98°7, Banks dieselbe Zeit in einer vielleicht noch höhern Temperatur, Dobson hielt sich in einem 106°6 warmen Zimmer auf. Das Mädchen, mit welchem Duhamel u. Tillet experimentirten, hielt 10 Minuten in einer Wärme von 125° (wenn nicht 140°) aus. Blagden ertrug 8 Minuten eine Luftwärme von 105—126°**), freilich nicht ohne Beschwerden; er war dabei unbekleidet. Etwas Anderes ist es, wenn man sich durch dicke Bekleidung gegen die Wärme schützt; Blagden hielt so 157—167° einige Minuten aus; Martinez stieg, durch Pelzwerk geschützt, in einen Ofen von 140—150° (C.?), wo es so heiss war, dass ein mitgenommenes Huhn nach einiger Zeit halbgebraten hinausgereicht werden konnte. (Leischner Magie, 1833.) In solchen Fällen wird die Wärme nur von der Kopfhaut, der Mundhöhle u. den Respirations-Organen aufgenommen.

Wie ist es möglich, dass kalte oder warme trockene Luft so leicht vom Organismus ertragen wird? Ohne Zweifel dadurch, dass sie eine sehr geringe specifische Wärme hat. Es ist, um 1 Gramm W. für 1° zu erwärmen,

---

*) 46—56°—60° sind etwa die höchsten Grade, welche die Luft auf der Erde annimmt. 40° sind schon zu Montpellier, 38°4 zu Paris, 36°9 zu Wien, 35—41° zu London (1852), 39°4 zu Pisa, 39°7 zu Palermo, 45°6 zu Verona beobachtet worden. Am Aequator, wo die mittlere Temperatur 27°7 ist, beobachtete v. Humboldt 38°4. Zu Kislar im caspischen Becken wurde 43°7 beobachtet. 47°5 ist die höchste Temperatur am Amazonenstrom, von Spix u. Martius beobachtet. Zu Bassorah in Mesopotamien traf Beauchamp 45°3. Auf Borneo steigt das Thermometer auf 40°5—41°6, in Madras, Pondichery u. Oberegypten auf 40—46° in den wärmsten Monaten. Zu Esne in Egypten fand man 47°4. Zu Benares ist oft 44°. Am rothen Meere steigt das Thermometer Mittags auf 44° (Nachts auf 34°5); Tuckey fand (1799) Mittags nie unter 44°4. In Abyssinien fand Robert mehrmals 60°, ja am rothen Meere soll es im Schatten u. bei bedecktem Himmel sogar 65° warm gewesen sein. In der Oase von Murzuk traf Ritchie 47—53°7, Adanson am Senegal im Tage 40°, in den Cajüten Mittags 50—56°, Rüppel (Mai 1823) zu Ambukol in Dongala bei ganz bedecktem Himmel 46°9.

Dass Neger noch in der Sonnenhitze arbeiten, wenn die Wärme im Schatten 35° beträgt, erscheint leicht glaublich, da in heissen Sommern die Arbeiter bei uns wohl kaum eine geringere Hitze aushalten.

Die Wärme des den Sonnenstrahlen ausgesetzten Thermometers sollte mehr, als es geschieht, beachtet werden. Die Wärme des Sonnenscheins kann in Wien bis 41°6 steigen. (*De Haen.) Es stieg am 23. Juli 1854 zu Aachen, als im Schatten 31°4 C. war, das Thermometer in der Sonne auf 42°9 C. Im Juli 1841 war zu Neapel 50° in der Sonne, 38°7 im Schatten.

Zu Bassorah stand das Thermometer im Mai 1780 in der Sonne auf 68°9—72°2, während im kühlsten Theile eines Hauses das Quecksilber noch auf 40°5 stand. In Algier war im J. 1844 61° in der Sonne. Nach Toaldo sollen die Sonnenstrahlen zu Montpellier so heiss gewesen sein, dass sie Eier hart machten, als ob sie gekocht worden wären, also etwa 80°.

Der besonnte Boden wird oft brennend warm. Am 23. Juli 1854 fand ich bei einer Wärme von 31°4 C. im Schatten, die besonnte Gartenerde in der obersten Lage 52°7 C. warm u. am 3. Aug. 1857 bei 32°5 Luftwärme, sogar 61°5 warm. Es ist also sehr glaublich, dass am Senegal im Juli durch die Sonne der Boden auf 75°4 erwärmt werde.

**) Sein Hund hielt bei 112°5 aus.

etwa 4 mal so viel Wärme nöthig, als um 1 Gramm Luft für 1° zu erwärmen, da die specifische Wärme der Luft 0,238*) von der des Wassers ist. Nun ist aber die Luft 770 mal leichter als W. von 0° u. dieser Unterschied von W. u. Luft wächst noch mit der Wärme, so dass Luft von 50° über 900 mal leichter als W. ist, somit ein gleiches Volumen solcher Luft etwa 3800 mal (genauer 3950 mal) weniger Wärme für 1° Zunahme bedarf, als ein gleiches Volumen W., also auch durch Abgabe von 1° um so viel mal weniger als W. erwärmt. Bei 60° ist dieser Unterschied noch etwas grösser. Wenn 1 Liter W. von 60° der Haut von 35° 25000 Wärme-Einheiten mittheilen kann, so hat 1 Liter Luft von 60° nur 6,3 Wärme-Einheiten abzugeben.

Nimmt man demnach 100 Kubikcentimeter Luft durchs Athmen in sich auf, so ist dies also in Hinsicht der Wärme nur so viel, als ob $^1/_{39}$ Gramm W., d. i. noch nicht $^1/_2$ Gran W. mit gleichem Wärmeüberschuss sich in dünner Schichte gleichmässig über die Schleimhaut der Luftwege ergösse. Ist die ganze Körperoberfläche in warmer Luft von 80°, ohne dass daran die Lungen Theil nehmen, so ist dieser Temperatur-Unterschied von 45° mit der Hautwärme gleich einem Unterschiede von stark $^1/_{100}$ Grad im Wasserbade, was die Mittheilung der Wärme betrifft.

Aehnlich verhält es sich mit dem Wasserdunste, der in der Luft gelöst ist. Wasserdunst von 40—45—50—60° wiegt 19000—15000—12000—7700 mal weniger als W.; für sich hat also W.-Dunst wenig Kraft zu erwärmen**). Der Balneologe benutzt den W.-Dunst aber nur in Verbindung mit Luft, also eine Mischung, die bei 50° $^1/_{3900} + ^1/_{12000}$ oder $^1/_{3000}$ Erwärmungskraft von der eines gleichen Volumen Wassers hat. Eine mit W.-Dunst bei 60° gesättigte Luft würde somit nur $^1/_{2600}$tel Erwärmungskraft von der des Wassers haben. Dabei ist angenommen, dass der W.-Dunst gleiche specifische Wärme, als das W. habe***).

Beim Uebergange des W.-Dunstes in die tropfbar flüssige Form wird aber, wie gesagt, latente Wärme frei u. zwar so viel, dass dieser Uebergang hinreicht, um etwa 550 mal so viel an Gewicht W. für 1° zu erwärmen. Da nun W.-Dunst von 40—50—60° 19000—12000—7700 mal leichter als heisses W. ist, so kann er durch seine latente Wärme $^1/_{35}$—$^1/_{22}$—$^1/_{14}$ seines Gewichtes W. um 1° erwärmen. 1 Liter mit W.-Dunst bei 45—60° gesättigter Luft kann also, abgesehen von der schwächeren Erwärmungskraft, die sie ihrer specifischen Wärme wegen hat, 28—71 Gramm W. um 1° erwärmen oder dem sie berührenden Körper 28—71 Wärme-Einheiten oder für 60°, mit 9,5 Wärme-Einheiten, welche die Luft u. der darin enthaltene Dunst mitzutheilen haben, etwa 80 Wärme-Einheiten abgeben.

Es hat also Luft, die mit W.-Dunst gesättigt ist, eine viel grössere Kraft zu erwärmen als trockene Luft. Mit W.-Dunst gesättigte warme Luft kommt

*) Früher wurde 0,267 angegeben.

**) Eine mit Wasserdunst gesättigte Luft von 60° hat beim Austausch ihrer Wärme mit der 35° warmen Haut (inclus. von 6,3 Wärme-Einheiten, welche der trockenen Luft zukommen) 9,5 Wärme-Einheiten per Liter auszutauschen; für 70° sind es etwa 11, für 20° etwa 15 Wärme-Einheiten.

***) Dies ist für „Wasserdampf“ nicht der Fall, der nur 0,847 oder nach Regnault nur 0,475, also noch nicht die Hälfte der specifischen Wärme von W. hat.

aber bei den Dampfbädern eigentlich selten für sich zur Anwendung; meistens ist ausser dem W.-Dunst auch sichtbarer Dampf in Nebelform vorhanden u. zwar unter sonst gleichen Umständen um so mehr, je höher die Wärme war, welche zur Entwicklung des Dampfes gebraucht wurde, daher am meisten in den Fällen, wo auf glühenden Kohlen, glühend heissen Steinen u. dgl. die Dämpfe entwickelt wurden, weniger wo nur Wassersiedhitze, oder wie bei den meisten Thermal-Dampfbädern, eine Wärme von noch nicht 70° den Dampf entwickelte. Derjenige W.-Dampf wird sichtbar, der sich nicht in der Luft gelöst halten kann; im Augenblick der Entwicklung war aller Dampf in elastischer Form unsichtbar vorhanden. Ein Liter Luft fasst nun bei 100° wohl 3 mal so viel (bei 171° wohl zwanzigmal so viel) Dampf in elastischer Form als bei 70° u. 15mal so viel als bei 35°. Kühlt sich der Dampf von 100° auf etwa 40° ab, so werden sich per Liter der Luft 0,54 Gramm Wasser niederschlagen*), noch weniger, wenn die Wärmequelle geringer ist. Diese Wassernebel haben also nicht mehr die ursprüngliche Temperatur, vielleicht nur noch 5° über Hautwärme; statt 5000 Wärme-Einheiten, die ein Liter W. von 5° Mehrwärme abzugeben hätte, hat der W.-Nebel also nur 2,7 Wärme-Einheiten. Geschah die Abkühlung von 100—70°, so schlugen sich nur 0,39 Gr. nieder, die aber statt 35000 Wärme-Einheiten, die ein Liter W. bis zur Erkaltung auf 35° abzugeben hätte, nur etwa 14 Wärme-Einheiten bei gleicher Abkühlung mittheilen würden. Die Wärme, welche beim Dampfbade den W.-Dämpfen zuzuschreiben ist, ist also nicht so besonders gross, u. viel geringer, als die durch die frei werdende Wärme der gespannten W.-Dämpfe gegebene.

Alle diese Berechnungen gelten nur für die Mengen von Luft, gespanntem u. nebelförmigem Dampf, der wirklich mit der (35° warmen) Haut in Berührung kommt; ein grosser Theil erwärmt die gewöhnlich kühlern Wände der Behälter oder Zimmer u. geht für die Wirkung verloren.

In Rom, Lyon u. andern Städten, wo farbige Zeuge verfertigt werden, betreten die Arbeiter oft die Trockenstube, wo bis 100° Hitze herrschen soll. Es ist hier also eine feuchte Luft, deren hohe Wärme ertragen wird. Fordyce hielt $^1/_4$ Stunde in einem mit Wasserdampf geheizten Zimmer von 55° aus.

Martin gibt für die in Russland gegebenen Dampfbäder als durchschnittliche Wärme 45—50° an, Sanchez 44—50—56°; zu Constantinopel sind 37—44° die gebräuchlichsten Grade (System. Beschr. d. Gesundbrunnen, II, 1799); Wittmann gibt 40—47° für die türkischen Bäder an; nach *Till herrscht im türkischen Bade eine Wärme von 38—49—65°, bei 82° wird die Hitze wie Ofenhitze empfunden; „in diesen Temperaturen kann man aber ganz gut athmen.“ Solche hohe Grade kommen gewiss nur ausnahmsweise zur Anwendung. In Lappland soll man die Dampfbäder meist zu 44° gebrauchen. Nach *Hille herrscht in unsern russischen Dampfbädern unten eine Hitze von 25—30°, oben von 50—60°; bei Anfängern reichen nach *J. A. Mayer 37°5—41°, höchstens 45° aus, um bedeutende Reaktion hervorzurufen, während Eingeübte 50—56°, ja sogar 62°5 ertragen; er blieb mit Ströhler

*) Bilden, nicht niederschlagen, falls sie nicht feste Körper antreffen. Sie werden wie andere Nebel durch die Adhäsion der Wasser-Theilchen an die Luft u. durch die Strömung der warmen Luft nach oben getragen. Nebelbläschen, wie sie in der freien Natur vorkommen, haben Durchmesser von noch nicht $^1/_{270}$ Milliontel eines Zolles; sie können eine Fallgeschwindigkeit von noch nicht 2 Fuss in der Sekunde erlangen; ein schwacher aufsteigender Luftstrom von 2′ Geschwindigkeit nimmt sie mit sich hinauf.

über 20 Minuten in einem Dampfbade von 65°5, ohne darauf Schwäche oder sonstige Zufälle zu erleiden. Nach *Smith ist die Temperatur von 43°7—56° am angenehmsten u. zuträglichsten; durch Gewohnheit könne es jedoch der Körper dazu bringen, dass eine viel höhere Hitze nicht stark empfunden werde u. zwar könnten Gewohnte, wie einige Beispiele bewiesen hätten, noch 68°7 eine ziemliche Zeit hindurch ohne Unbequemlichkeit ertragen. Noch höhere Temperaturen wirken, wie wir sehen werden, äusserst heftig ein.

In den Dampfkasten wird häufig eine Temperatur von 43—60°, meistens unter 54° benutzt. Ritter hält 42°5—45° für ein Qualmbad meistens für hinreichend, 50° nur selten für nothwendig. Londe gibt an, dass in 3000 Dampfkastenbädern die Temperatur sich zwischen 44 u. 50° hielt, nach Levy wird aber in den Pariser Anstalten nicht leicht über 45° ertragen. Individuen nordischer Nationen sollen nach Acerbi zuweilen 70° ½ St. lang aushalten. Londe ertrug einmal 56, ein anderes Mal sogar 72 bis 75°, freilich nicht ohne Beschwerden.

Wird nur ein einzelner Theil des Körpers, wie in Guyot's Incubationsapparate, durch trockene Luft erwärmt, so ist eine Wärme von 36°, die der Blutwärme fast gleich kommt, nicht nur sehr leicht auszuhalten, sondern ist selbst bei Wunden, Geschwüren u. andern chirurgischen Uebeln für eine längere Dauer erträglich gefunden worden. Selbst eine Wärme von 45° wurde tage- u. wochenlang ertragen. Sitzt der ganze Körper mit Ausnahme des Kopfes im trockenen Schwitzbade, so dass den Lungen kühlere Luft zugeführt wird, so wird nach Rapou eine Hitze von 46—48° anfangs kaum gefühlt, eine solche von 55° ist noch sehr erträglich, wenn sie sich auch ziemlich lebhaft bemerklich macht, eine Hitze von 65—70° wird unbequem u. die von ihr umflossene Haut runzelt sich. De la Roche u. Berger fanden, dass 70—75° im trockenen Schwitzkasten zwar noch ausgehalten wurden, dass aber die Haut dabei ein empfindliches Brennen spürte u. der Puls auf 160 stieg. Einzelne ertragen eine Wärme von 87°5; bei 75—81° empfindet man ein Zusammenziehen der Haut.

Schwitzt der in trocken-warmer Luft Befindliche, so gestaltet sich der trockene Schwitzkasten bald zum Dampfbade um. 1/10 K.Meter Luft im Kasten von 40—50° braucht nur 5—8 Gramm Schweiss aufzunehmen, um mit W.-Dampf gesättigt zu sein u. durch Verhinderung der Hautverdünstung viel eindringlicher auf den Organismus zu wirken. Der immer mangelhafte Verschluss des Schwitzkastens macht freilich, dass der Zeitpunkt, wo die trockene Luft sich zum Dampfbade umwandelt, später als sonst eintritt.

Der menschliche Körper erträgt demzufolge eine trockene heisse Luft länger als eine ebenheisse, mit W.-Dunst gesättigte oder sogar eine mit W.-Nebel beladene, weil letztere viel mehr Wärme mittheilen als erstere u. weil in der trockenen Wärme eine beständig Kälte erzeugende Verdunstung auf der Oberfläche der Lungenzellen u. der äussern Haut vor sich gehen kann. Bei den allgemeinen Dampfbädern, in denen die Lungen Antheil an der Erwärmung nehmen, wird lange keine so grosse Hitze, als im Dampfkasten, wobei der Kopf ausgeschlossen ist, ertragen.

Es bleibt, wie aus dem Vorhergehenden zu ersehen, aber auch ein grosser Unterschied zwischen einer Erwärmung des Körpers mit W. u. einer solchen mit Luft, sei diese auch mit gespanntem u. mit nebelförmigem Dampf beladen. In einem für die Erwärmungskraft letzterer sehr günstigen Falle ist die Erwärmungskraft der feuchten Luft etwa 1/10 von der des Wassers. So erklärt es sich, wie im W.-Bade kaum ein Ueberschuss von 5° zu ertragen ist, im Dampfbade aber leicht 20—30, ja 50°. Dieser Unterschied wird dadurch etwas eingeschränkt, dass das heisse W. in der Wanne nicht erneuert zu werden pflegt, der heisse Dampf wohl.

Die unbedeutenden flüchtigen Beimengungen, welche in mineralischen Dunstbädern vorkommen, können die Wärmecapacität der Dünste

nur sehr wenig abändern. Doch werden die Gase die mittheilbare Wärmemasse des Dunstes jedenfalls um ein Geringes erhöhen.

Wenn ein Sooldunstbad von gleicher Temperatur wie ein einfaches Dunstbad für das Gefühl einige Grade wärmer zu sein scheint, wie man angibt, oder wenn Rapou (Atmidiatrique) angibt, dass der mit Schwefelwasserstoff geschwängerte Dampf, als Bad oder als Douche gebraucht, seinen Versuchen zufolge weniger erhitze als einfacher Dampf, so würde dies nicht aus der Wärmecapacität sich erklären lassen. Nach *Lohmeyer stellen 36°2—41°2 eine mittlere, 42°5—47°5 eine höhere Temperatur für ein Sooldunstbad dar. *Wirer gibt an, dass ein Salinendampfbad von 45° fürs Gefühl schon empfindlich werde.

Wenn Kohlensäure eine grössere Wärmecapacität als ein gleiches Volumen atmosphärischer Luft hat, so muss uns ein warmes kohlensaures Gasbad, abgesehen von dem aus andern Gründen durch Kohlensäure erzeugten Wärmegefühle, wärmer als ein gleichwarmes gewöhnliches Luftbad vorkommen.

Nach Regnault ist die Wärmecapacität, aufs Gewicht bezogen, für atmosphär. Luft 0,2379 (Wasser = 1), für $CO_2$ 0,2164 (für $HS$ 0,2423, für $N$ 0,244). $CO_2$ ist aber bedeutend schwerer als atmosphärische Luft, so dass jene, auf's Volumen bezogen, mehr Wärme als diese abzugeben hat.

Ueber die geringe Wärmecapacität des Badeschlammes u. die hohen Temperaturen der Schlammbäder wird bei der Besprechung von dieser Art Bäder Rede sein.

Wir kommen jetzt auf die Wärme-Mittheilung durch flüssiges Wasser.

Warmes Getränk (u. Essen) erhöht die Körperwärme durch Mittheilung.

Martin fand, dass der Harn eines Menschen aus dieser Ursache um 1°6 wärmer wurde. Bei einer übermässigen Einfuhr von heissem W., wie in der Cadet'schen Kur, wo über 8600 Gramm heissen Wassers von 50—60° getrunken werden, kann eine Erhöhung der Körperwärme nicht ausbleiben; für 8 Liter von 50° berechnet sich diese Erhöhung der Eigenwärme (38°) auf 2°, bei W. von 40° auf nur 0°3.

So muss auch kaltes Getränk (u. Essen) die Körperwärme vermindern.

Trank Martin kaltes W., so nahm darauf die Wärme an Händen u. Füssen um 1°6, die des Unterleibs um 0°8, die der Brust u. des Harnes um 0°4 ab. Der Gast eines Wasser-Heilkünstlers trinkt täglich zuweilen an 9 Liter W. von 8—12° Wärme. Bei 10° würde es einen Körper, dessen Wärme-Capacität gleich der von 50 Kilo W. u. dessen Wärme 37° wäre, etwa auf 33° erkälten, wenn der Trinker nicht durch Reibungen, Laufen, Holzsägen, starkes Essen, Einhüllen in nasse Decken diesem Verluste zuvorkäme.

Wenn der Körper mit dem Bade Wärme austauscht, so muss beim kalten Bade das W. wärmer, beim warmen kälter werden.

Nach C. A. W. Richter erwärmte sich z. B. bei 10 Versuchen mit Fieberkranken das Bad bei der Badedauer von 20 Minuten von 10°5—15°7, wogegen die Wärme am Mittelfleisch von 35°8 auf 20°7 fiel; bei fieberfreien Kranken u. halbstündiger Badedauer ging die Wasserwärme von 10 auf 13°, die Wärme des Mittelfleisches von 33° auf 19°8. Johnson fand, dass durchschnittlich beim Halbbade mit 15 Gallonen W. von 7°5—17°5 in 20 Versuchen bei einer Badedauer von 1½ Minuten bei 3 Personen das W. um 51500 - 64400—65770 Wärme-Einheiten wärmer geworden. Bei 14 Sitzbädern mit je 4 Gallonen W. von 8°7 hatte sich das W. in 5—10—15—30 Minuten um 31800—45440—63620—90880 Wärme-Einheiten erwärmt. Das Sitzbad von 30 Minuten hatte also nur 3mal so viel Wärme angenommen, als das von 5 Minuten. Solche Versuche machen übrigens auf Genauigkeit keinen Anspruch.

Ein viertelstündiges Sitzbad von 1/4 Stunde u. durchschnittlich 10°2 gab an das W. so viel Wärme ab, dass 45 Pfund W. um 2° erwärmt wurden = 42100 Wärme-Einheiten. (*L. Lehmann.) Ein kaltes Sitzbad von 25 Pfund stieg in 5—10 Min. um 1°25—2°5, in den folgenden 15 Min. um 3°—3°75. Ein Bad von 50 Pfund erhob sich erst in 15 Min. um 1°25, höchstens um 2°5. Die Wärme-Abgabe belief sich also höchstens auf 75000 Wärme-Einheiten. (*Erlenmeyer.)

Warmes W., welches getrunken wird, gleicht ganz seine Wärme mit der des Organismus aus; warmes W., welches mit der äussern Haut in Berührung bleibt, verliert den Ueberschuss, um welchen seine Temperatur die der Haut übertrifft, nur zum kleinern Theile durch Mittheilung an den Badenden, grösstentheils durch Mittheilung derselben an die Umgebungen, durch Verdampfung u. Ausstrahlung, so dass der Zuwachs an Wärme, den der Körper des Badenden aus dem warmen W. bezieht, nicht zu berechnen ist. Das Organ, welches die Wärme beim Badenden zunächst aufnimmt, ist die Haut; sie leitet an sich die Wärme wegen ihres schlechten Leitungsvermögens für dieselbe nur langsam nach innen*). Dasjenige, was die Wärme vorzugsweise leitet, sind die in der Haut enthaltenen Flüssigkeiten. Wo der grössere Theil des Körpers ins warme W. taucht, nimmt aber jedesmal auch die Lunge an W.-Dampf u. Luft gebundene Wärme auf. Jedes allgemeine Wasserbad pflegt also zugleich mehr oder minder ein Dampfbad für die Respirationsorgane zu sein.

Bei einer grossen Differenz zwischen der Körper-Wärme u. der des umgebenden kältern Fluidums reichen aber die Hülfsmittel, welche der Organismus besitzt, sich gegen die Kälte oder Wärme zu schützen, meistens nicht aus u. die Eigenwärme sinkt oder erhebt sich. Kleine Körpertheile werden am leichtesten durch ein kaltes Bad abgekühlt u. erwärmt.

In W. von 8° fiel z. B. die Temperatur des Penis nach dem Versuche von Hunter von 26°6 auf 11°5, wogegen sie in einem lokalen Bade von 47°8 auf 38°7 stieg. — Herpin, dessen eine Handfläche 35° zeigte, hielt die andere (wohl gleich warme) eine Minute lang in dem sehr kalten (12 oder 14°) Flusswasser der Arve, fasste dann 15 Minuten lang das Thermometer mit dieser Hand, u. ging 10 Minuten schnell umher. Die auf 21°2 gefallene Wärme stieg nach 9 Min. auf 23°7 u. erst nach 15 Min. auf 28°7. — *Fleury (Hydrothér. 1852) gibt nach vielfachen, theils mitgetheilten Versuchen an, dass eine halbstündige Immersion eines Körpertheiles, etwa der Hand, in W. von 9—15° die Wärme des Organes um 19—23° erniedrigen könne, so dass dieses nur 1°5 wärmer als das umgebende Medium sein könne.

Im kalten Sitzbade von 24°7 von 9 oder 25 Minuten Dauer fiel die Achselwärme eines Soldaten von 36°4 oder 37° auf 35°5 oder 35°. (*Kirejeff.)

Nach Sitzbädern von 9°6—16° (durchschnittlich 8°9) u. 1/4 Stunde Dauer fand sich die Wärme des Perinäums um 8°2 erniedrigt. (*L. Lehmann.) Sitzbäder von 10—12°5 Wärme u. 15 Min. Dauer brachten die Wärme der gebadeten Theile um 3°75—7°5 herunter. (*Erlenmeyer.)

Sehr oft ist die Abkühlung oder Erwärmung des Körpers durch allgemeine Bäder eine messbare.

Es kann freilich vorkommen, dass kalte oder warme Theil-Bäder oder selbst allgemeine Bäder auf die Eigenwärme entfernter oder selbst naher Körpertheile von keinem merkbaren Einflusse sind.

---

*) Sie ist aber wahrscheinlich, wie jedes Körperorgan mit Ausnahme der nicht diathermalen Hornhaut, auch durchgängig für Wärmestrahlen, so dass die Wärme, welche (von Luft, Dampf oder W. getragen) die Hautoberfläche berührt, u. 37—38° übersteigt, sogleich zu allen innern Organen eindringt.

Die enorme Abkühlung der Hand, welche *Fleury herbeiführte, war in dem Stande der Wärme unter der Zunge nicht bemerkbar. Nach Versuchen von Hoppe, Seguin, Bequerel u. Breschet (? Ref.) wird die Temperatur durch Einwirkung höherer u. niederer Wärmegrade auf die äussere Haut angeblich nur unwesentlich verändert. Dasselbe fand Ravoth an Kaninchen. Es handelt sich hier wohl nur von lokalen Kälte-Applikationen. Gillebert-Dhercourt (Des effets physiol. déterminées par l'applic. extér. de l'eau froide; 1857) führte, um zu erforschen, wie tief die Abkühlung eindringe, wenn er den Bauch mit einer Blase mit 500 Grm. Eis bedeckte, einen Thermometer in den Mastdarm eines Kaninchens ein u. liess die Kugel desselben an einer rasirten Stelle des Bauches „hervortreten"; er konnte aber während 40 Min. kein Sinken desselben beobachten. Dagegen erniedrigte nach Hagspihl (De frigoris effic. phys. D.; Lips. 1857) bei Kaninchen eine auf dem Bauche liegende Eisblase die Wärme des Peritoneums. Taucht man die Hand in eiskaltes W., so sinkt die Mundwärme höchstens um 0°6. (Brown-Sequard.)

In dem Versuche, den Breschet u. Becquerel anstellten, wurde die Wärme des zweiköpfigen Armmuskels in einem 15 Min. dauernden Armbade von 42° nur um 0°2 gesteigert.

Beim Baden des ganzen Körpers (mit Ausnahme des Kopfes) in kaltem W. sinkt jedoch gewöhnlich die Eigenwärme.

Bei Hunden, welche Magendie in eine Kältemischung von 0 bis + 2° brachte, sah er die Eigenwärme sinken u. zwar in 10 Minuten um 3—4°, nach 15 Min. um 6°, nach 20 Min. um 7°; das Thier konnte 20° seiner Wärme verlieren, ehe es starb. Ein Meerschweinchen, das 5 Min. in W. von 6°5 blieb, verlor 8°5 seiner Wärme. (Leçons in Union méd. IV, 1850.) (Das Blut eines Hundes fiel im + 6°25 kalten Bade in 15 Min. auf 31°25. (*Brauss.) (Ein Knabe von 8 Jahren wurde 1 Minute in der Arve gehalten, die 12° zu haben pflegte; nachdem er schnell abgetrocknet war, legte Herpin das Thermometer zwischen die Schenkel desselben; dieses fiel auf 23°1. Bei einem andern Versuche war die Temperatur einige Minuten nach dem Bade auch 23°1.)

Nach *Fleury erniedrigte ein Bad oder eine Douche von 25—60 Minuten Dauer in mässig kaltem W. von 10°—14° die Mundwärme um 4°; diese Abkühlung war so unerträglich, dass er das Experiment nicht weiter treiben konnte. Nach den Zahlen der Einzelversuche scheint jedoch die Abkühlung mehrmals nur 2° betragen zu haben.

*Brauss (D. I. de caloris act., Berol. 1841) fand Folgendes: In einem Bade von 12°5 u. 6 Min. Dauer fiel die Wärme unter der Zunge von 35°94 auf 33°75 (die Handwärme von 33°75 auf 28°75), in einem Bade von 15° u. 7 Min. von 35° auf 32°5 (Handwärme um 6°2), in einem solchen von 18°75 von 35° auf 33°75 (Handwärme um 6°3).

Nach Duriau führt ein Bad, das unter 36—37° warm ist, eine sehr kleine Aenderung von einigen Zehntel Graden in der Hand- oder Achselwärme herbei. Später heisst es jedoch in dem Auszuge aus seiner Arbeit (*Annal. d'hydrol. II), dass ein Bad von 20—30° u. 30 Min. Dauer die Eigenwärme um 1°6 erniedrige.

Kaltes Seebad. *Sachse glaubte ermittelt zu haben, dass die Eigenwärme im Meerbade nur um $^5/_9$° sinke. Currie liess einen Menschen ein Seebad von 6°7 nehmen. Sogleich nach dem Einsteigen minderte sich die (Haut-?)Wärme dieses Menschen von 36°7 auf 30°5, wurde aber allmälig in diesem sehr kalten Bade in den ersten 12 Minuten wieder auf 34°1 vermehrt. *Virchow machte Versuche zu Misdroy. Die Luft war im Mittel 18°7, das W. durchschnittlich 19°1 warm; das Bad dauerte 10—15, ja 30 Minuten. Die Wärme des Mundes (36°3 vor dem Bade) nahm um 1—2°, durchschnittlich um 1°59 ab; die Abnahme der Handwärme betrug 3°1—11°4. Mein College Debey theilte mir die Resultate einiger Versuche mit, die er während einer 11tägigen Seebadekur zu Blankenberghe an sich anstellte. Die Luft war 15°4 bis 24°7, das Meer 16°3—21°6, durchschnittlich 19°, warm. Das Bad dauerte zuweilen 8—15 Minuten. Die Mundwärme war vor dem Bade 36°3—37°7, durchschnittlich 36°6 hoch; durchs Bad fiel sie um 0° bis 3°, durchschnittlich um

1°46. Ich komme später nochmal auf diese Versuche zurück. *Verhaeghe fand in wiederholten Versuchen, dass bei einer Wasserwärme von 17°5 u. 5—6 Minuten Dauer die Haut etwa 3°7—5° kälter wird u. während einer Stunde kälter bleibt, als sie vor dem Bade war, so stark auch das Gefühl von Wärme bei der Reaktion sein mag. —

Bei den Bädern, die etwas unter der Wärme der Haut bleiben, kann der Fall eintreten, dass die Erhöhung der Eigenwärme, welche durch verhinderte Ausstrahlung u. Verdunstung von der Haut aus eintreten müsste u. die Abkühlung, welche das W. der Haut verschafft, sich das Gleichgewicht halten, oder dass der eine oder der andere Faktor überwiegt u. so kann es sein, dass die Eigenwärme unverändert bleibt, sinkt oder steigt.

Die neutrale Badewärme, das heisst diejenige, welche weder eine Erhöhung noch eine Erniedrigung der Eigenwärme herbeiführt, ist also nach der Individualität u. nach Umständen keine ganz bestimmte. Im Allgemeinen kann man wohl sagen, dass die Wärme, welche die Haut eines bekleideten Menschen, der sich behaglich u. weder kalt noch warm fühlt, hat, auch der neutrale Punkt der Wasser-Wärme sein wird. Sind Haut- u. Wasser-Wärme sich gleich, so empfängt die Haut weder Wärme noch Kälte vom Wasser. Weil jedoch die Abkühlung der Haut durch das Wasser gehindert wird, muss der eigentliche Neutralpunkt schon etwas unter der durchschnittlichen Hautwärme liegen. Die Besonderheiten, welche jede Versuchsperson in ihrem Wärmebudget hat, machen es jedoch schwer, einen solchen allgemeingültigen Neutralpunkt festzustellen. Beigel sagt mit Bezug auf die Bäder aus Mineral-W. von Reinerz: »Ist die Temperatur des Bades um einige Zehntel C° geringer als die des Körpers, dann finden meist geringe Schwankungen des Pulses u. der Körpertemperatur statt; hingegen sinken Puls u. Wärme schon merklich, wenn die Temperatur des Bades um einen Grad niedriger ist als die des Körpers, während beide steigen, wenn die Temperatur des Bades u. des Körpers gleich sind, oder wenn erstere gar höher ist, als die letztere.«

Nach *Niebergall erhöht ein einfaches W.-Bad von 31°2 (bei 15° Stubenwärme, 0°8 im Freien) die Eigenwärme in ¼ Stunde kaum merklich (Achsel u. Leisten um 0°2, Mundwärme gar nicht). Stärker ist die Erwärmung in einem Bade von 33°7 (Stube 20°6); unter der Zunge ging die Wärme von 35°8 auf 37°; in den Leisten war sie jedoch von 34° auf 33°8 gefallen.

Liess *Seiche (Med. Jahrb. d. Thermalqu. v. Teplitz-Schönau, V, 1856) 3 Personen zu Teplitz ein Bad von 35° nehmen, so fiel die Mundwärme von 37°4 in 15 Minuten noch nicht, fiel aber, nachdem eine halbe Stunde gebadet worden, auf 37°, nach ¾ St. auf 36°5, nach 55 Min. auf 36°2. (Alle Zahlen der Eigenwärme sind Durchschnittszahlen.) Wärme der Badeloge 20°.

*Brauss nahm ein Bad von 35°5, was 15 Minuten dauerte; die Wärme unter der Zunge stieg darin von 35° auf 36°25, womit aber noch nicht der normale Stand der Wärme an dieser Stelle erreicht wurde.

Wider Erwarten zeigte sich im Bade, dessen Temperatur fortwährend gleich der der Achselhöhle gehalten wurde, eine freilich geringe Steigerung der Wärmebildung. (Liebermeister.) Eine solche Steigerung ist aber, wie bemerkt, wohl zu erwarten, schon weil die Achselwärme über der Durchschnittswärme des Körpers steht. Nach Liebermeister producirt ein Mensch vom durchschnittlichen Körpergewichte Wärme-Einheiten in der Minute (Sekunde? Ref.) unter gewöhnlichen Bedingungen 1,8, im Vollbade von 37°4—38°8 aber 2,2, in kältern Bädern viel mehr. (Müller's Arch. 1861.) Es scheint diese Behauptung vorzüglich auf Einem Versuche zu beruhen. An anderer Stelle (Deutsche Klin. 1859) steht übrigens das Gegentheil, dass im Bade von 37°5—39° die Quantität der producirten Wärme geringer zu sein

scheine, als die unter normalen Verhältnissen erzeugte. Wenn aber eine Temperatur-Erhöhung hier wirklich eintritt, so beruht sie wohl weniger auf gesteigerter Produktion als auf gehinderter Abkühlung.

*Niebergall gibt als Resultat seiner Versuche: für ein einfaches W.-Bad von 35° (bei 22°5 Zimmerwärme, 25° Wärme im Freien) u. v ertelstündiger Dauer eine Erhöhung der Wärme unter der Zunge von 36°5 auf 37°2, in der Achsel von 34°8 auf 35°4, in der Leiste von 34°2 auf 35°. In einem Bade von 36°2 (Stube 20°, freie Luft 16°) ist die Erwärmung grösser, unter der Zunge von 36° auf 38°2, in der Achsel von 34°6 auf 36°3.

Nach Parr nimmt die Eigenwärme in einem Bade von 36°6 nur wenig zu.

Duriau hat Versuche über die Aenderung der Eigenwärme durch Bäder gemacht, welche in *Annal. d'hydrol. im Auszuge mitgetheilt sind. Bei 20 Personen, deren mittlere Achselwärme 35°6 betrug, stieg die Wärme im Bade von 36—37° in 15 Minuten in 8 Fällen um 1°1—1°4 (oder 1°8), in 12 Fällen um 0°4—0°9, durchschnittlich um 1°04.

Ein Teplitzer Bad von 37°5, das $^3/_4$ Stunde dauerte u. ein stundenlanges Bad von 36°25 vermochten nicht die Eigenwärme zu steigern. (Schmelkes.)

Bei 6 Personen, welche *Seiche ein 37°5 warmes Bad zu Teplitz nehmen liess, stieg die Mundwärme von 36°85 in $^1/_4$ St. auf 37°1, in $^1/_2$ St. auf 37°46 durchschnittlich u. blieb dann, nachdem 45 u. wieder nachdem im Ganzen 55 Minuten gebadet worden, bei Allen auf 37°5 stehen. Das Lokal war 18°7 warm.

In einem Bade von 37°8 stieg die Eigenwärme um 1°1, im Bade von 39° um 2°2. (Schmelkes.)

In einem Versuche, den *Schuster (Deutsche Klin. 1864) mit Aachener Thermal-W. anstellte, schwankte die Badewärme zwischen 37°6 u. 38°4. Die Mastdarmwärme ging von 37°6 in einer halben Stunde auf 38°6, in weitern 20 Min. auf 39°, die Mundwärme aber von 37° erreichte schon in 15 Min. die Badewärme, 37°6, u. übertraf am Ende des 50 Min. dauernden Versuches noch die Badewärme 38° um 0°6. Als er selbst 45 Min. lang ein Bad von gleichbleibender Wärme, 37°8, nahm, ging die Darmwärme, 37°8, schon in 12 Min. auf 38°8, in fernern 18 Min. auf 39°4, u. stand am Ende des $^3/_4$stündigen Versuches auf 38°4. Die Wärme des Baderaumes war in beiden Fällen 22°5. Hier übertraf also die Eigenwärme die Badewärme um 1°6.

Badewärmen über 39° sind zwar öfters, jedoch, insofern das Bad kein langes oder kein allgemeines war, hinsichtlich der Erhöhung der Eigenwärme nicht immer sehr wirksam gefunden worden.

Nach *Seiche's Versuchen mit Teplitzer Bädern von 40° (Baderaum 18°7—20°) stieg die auf die Durchschnittszahl 37° berechnete Mundwärme von 6 Personen in $^1/_4$ Stunde schon auf 38°25, in $^1/_2$ St. auf 38°79; in $^3/_4$ St. hatte sie bei Allen 38°9 erreicht u. hielt sich mit kleinen Differenzen nach 55 Min. auf 39°.

In einem viertelstündigen Teplitzer Vollbade von 41°25 u. in einem halbstündigen Vollbade von 38°7 beobachtete *Schmelkes eine Erhöhung der Achselwärme von 1°25, während ein anderes Mal bei demselben Individuum diese Erhöhung der Wärme nur die Hälfte, ein drittes Mal Null war.

Um 0°62 stieg die Urinwärme in einem Teplitzer Halbbade von 15 Minuten u. 41°25; um ebenviel wurde die Mundhöhle wärmer in einem gleich lange dauernden Halbbade von 40°. (*Schmelkes.)

In einem Sitzbade von 42°5 von 20—25 Minuten stieg die Mundwärme bei einem Soldaten bisweilen um 0°3. (*Kirejeff.)

Ein Teplitzer Bad von 42°5 erhob bei 6 Personen die durchschnittliche Mundwärme von 36°98 in $^1/_4$ St. auf 38°75, in $^1/_2$ St. auf 38°96, in 45 Minuten auf 39°25, in 55 Min. auf 39°4. (*Seiche Teplitz. Jahrb. V. 1856.)*)

Verweilte eine Person in einem Wasserbade von 42°5, so fand Breschet die Temperatur des Biceps hernach nicht verändert. Man könnte daran denken, dass der Muskel vielleicht kein guter Wärmeleiter sei u. sich nicht schnell mit der gesteigerten Blutwärme in Gleichgewicht setze.

*) Die früheren Versuche des Verf., in Bd. IV des Jahrbuches mitgetheilt, sind mir im Detail nicht bekannt.

Bei Kaninchen konnte *Weikart eine Mastdarmwärme von 44° nur dann erlangen, wenn das Bad einen Ueberschuss von etwa 2° hatte; in einem Bade von 44° ging die Eigenwärme kaum über 42°. Man konnte sie 1—1½ Stunde im Bade von 43—44° halten, ohne dass es ihnen das Mindeste schadete; ja sie befanden sich hierbei nicht übel. Das Thier hat also noch ein Vermögen sich abzukühlen u. zwar muss diese Abkühlung in der Verdunstungskälte des Wasserdunstes der Athemluft gesucht werden. Wir werden später auf diese Versuche zurückkommen.

Ein Bad von 45° wurde nur 8—10 Minuten ausgehalten; die Steigerung der Achselwärme betrug nur 0°06, war also kaum merklich. (Breschet.)

Als *Schuster ein Bad aus Aachener W. nahm, dessen Wärme von 38°4—41° schwankte, erhob sich die Mastdarmwärme von 38°4 in stetiger Progression auf 41°4, also um 3 Grade. Sein Gehülfe nahm ein Bad von 35—40°; der Darm, anfangs 37°8 warm, erlangte bald 40°. In beiden Fällen war die Wärme des Baderaumes 25°.*)

Ein Bad von 49° bewirkte eine Temperatur-Erhöhung im Bicepsmuskel um 0°2—0°67 nach thermomagnetischen Messungen, welche Breschet u. Becquerel anstellten.

Wurde ein Hund von Breschet in das 49° warme Leuker Bad gesetzt, so stieg die Temperatur des Schenkelstreckers, so wie die der Brusthöhle rasch um 2°. Freilich mag die Wuth, worin das Thier gerieth, Antheil an dieser Temperatur-Erhöhung gehabt haben**).

Erniedrigung und Erhöhung der Eigenwärme können noch lange nach dem Bade anhalten.

*Currie fand bei einem Manne mit einer Eigenwärme von 36°7 3 Stunden nach einem kalten Bade noch eine Wärmeverminderung, obwohl Reibungen u. erwärmende Reize schon angewendet worden. — Die im kalten W. verlorene Handwärme war zuweilen noch nicht in ½ Stunde wiedergewonnen. (*Brauss.) Aehnliche Versuche stellte *Fleury an, wobei es 1—3 Stunden anging, ehe die sehr kalt gewordene Hand wieder ihre frühere Wärme erlangt hatte.

In einem Versuche von *Schuster war die auf 46° durch ein Warmbad gestiegene Darmwärme noch 15 Min. nach dem Bade 39°8; die Unterzungengegend zeigte 8 Min. nach dem Bade 38°4.

In den Versuchen von *Seiche war die auf 36°2 in einem Bade von 35° gesunkene u. die auf 37°5 in einem Bade von 37°5 etwas gestiegene Mundwärme noch ½ Stunde nach dem Bade ganz unverändert stehen geblieben; war dagegen in einer gleichen Zeit nach einem Bade von 40° von der Höhe 39° fast bei Allen gleichmässig auf 37°9 gesunken; sank aber, durch ein Bad von 42°5 auf 39°4 gesteigert, nur auf 38°17 in gleicher Zeit.

Auch wenn die Haut nach dem kalten Bade eine starke Wärme empfindet, beweist sich diese Empfindung nach *Marcard als Täuschung, wenn man das richtige Wahrnehmen einer schnellen Wärme-Einströmung auf die erkalteten Nerven Täuschung nennen darf.

Wenn die Körperwärme durch trockene heisse Luft um 3—4° erhöht war, so führte die kalte Douche oder das kalte Bad die Eigenwärme schnell zum Normalen zurück. (*Fleury.)

Hat man Thiere auf 18° Eigenwärme abgekühlt, so kann man durch ein erwärmendes Medium von 40°, sehr langsam jedoch (in 2 bis 3 Stunden), eine Er-

*) Andere Versuche desselben Forschers, die bald veröffentlicht werden sollen, hoffe ich in einem spätern §. oder in den Nachträgen mittheilen zu können.

**) Man kann hier wohl an eine von *Galen gemachte Beobachtung erinnern, die zum Beweise dienen kann, dass die Innenwärme die Wärme des Bades nicht erreicht. Er bemerkt nämlich, dass dem im warmen Bade Befindlichen, wenn er Urin lasse, der Urin kalt vorkomme.

wärmung bis zu 30° herbeiführen; von da an geht das Wärmerwerden schnell vor sich*). (Walther.)

Auch Kranke erleiden durch die Wärme u. Kälte des applicirten Wassers Veränderungen der Eigenwärme.

Nach Richter (Wasserbuch, 1856) fiel durch kalte Sitzbäder in 10 Versuchen die Wärme des Mittelfleisches Fieberkranker von 35°8 auf 20°7; bei fieberfreien scrofulösen Kindern sank die Wärme an derselben Stelle von 33° auf 19°8. — Die Versuche von *Smoler (Prager Viertelj. 1860, 3. B.) erweisen, dass man bei Kranken mit erhöhter Wärme durch Einwickelung in nasse Leintücher sicher ein Sinken der Temperatur zu Stande bringt, wenn diese Erniedrigung auch nicht lange anhält. —

Höchste Kälte- u. Wärme-Grade.

Kaltes W., dessen Wärmeleitungsvermögen zwar auch, wie das der Luft, schwach ist, aber dessen Wärmecapacität die eines gleichen Volumens sehr kalter Luft doch wohl 2500 mal übertrifft, u. daher dem Körper bei der Berührung die Wärme auch in viel grösserer Menge entzieht, kann schon bei einem Wärmegrade, welcher dem Frostpunkte nahe steht, nur für eine viel kürzere Zeit vom Organismus vertragen werden, es müsste denn die Masse des einwirkenden Wassers nur gering sein. Es fehlt aber nicht an Beispielen, wo Menschen, durch Gewohnheit abgehärtet oder aus Uebermuth, sich in eiskaltem Wasser badeten.

Gutsmuths erzählt, dass er 14 Knaben eine 6—8″ dicke Eisrinde durchstossen u. in der gemachten Oeffnung baden sah. *Marteau spricht von einer Lyonerin, die das kalte Bad, wozu man Eis that, seit einem Jahr so gut vertrug, dass sie Morgens 4 Stunden u. Nachmittags 3 Stunden darin verweilte.

Die höchste Wärme, welche im Wasserbade eine kurze Zeit noch erträglich ist, geht nur sehr wenig über die Blutwärme hinaus, wenn der Körper bis zum Kopfe im Bade ist. Wird nur ein kleiner Theil von dem mehr als blutwarmen W. berührt, so wird die Zeitdauer, welche die Berührung zu ertragen ist, mehr von dem Schmerze als von den sonstigen durch den Wärmeeinfluss hervorgerufenen Veränderungen im Körperbefinden bestimmt, wogegen im allgemeinen heissen Wasserbade eben die Symptome, welche sich nicht auf den Schmerz beziehen, die Beendigung der Badezeit erheischen. Kein Stoff hat eine grössere Wärmecapacität als reines W., keiner bedarf mehr Wärme um einen bestimmten Temperaturgrad am Thermometer anzuzeigen, keiner verliert weniger durch Erwärmung eines andern, keiner erwärmt bei gleicher Temperatur-Anzeige einen andern Gegenstand schneller. W. darf daher weniger als jedes andere zum Baden geeignete Medium, sei dies Luft, Dampf, Mineral-W. oder Schlamm, in örtlicher oder allgemeiner Anwendung die Blutwärme überschreiten.

Jedes Bad aus gemeinem Wasser, das eine höhere Wärme als Blutwärme hat, ist auf die Dauer kaum zu ertragen. Temperaturen über 40° sind auch für kurze Bäder unleidlich warm.

Ein Bad von 40° bringt den Puls auf eine bedenkliche Höhe; bei längerer Einwirkung thut dies auch schon ein Bad von 38°. Berger bestimmte 42° als die Wärme eines Bades von reinem W., welche man nicht ohne Ungemach aushalten

*) Auch durch künstliche Respiration selbst kälterer Luft kann man eine Erwärmung bis zu 39° einleiten; jedoch dauert es an 24 Stunden, ehe man so weit kommt.

könne. Rostan erlitt in einem Bade von 46°2 schlimme Zufälle. Londe stieg bis 44°; nach einem Aderlass ertrug er 47°, fiel aber nachher in Ohnmacht. In einem Bade von 40° erlitt er schon üble Zufälle.

Mineralwasser theilt dem Körper immerhin etwas weniger Wärme mit als ein gleiches Gewicht oder auch ein gleiches Volumen destillirten Wassers Doch beträgt die mittheilbare Wärmemenge, welche nicht ungewöhnlich stark saturirte W. enthalten, meist kein Hundertel weniger als die, welche ein gleiches Volumen reinen Wassers enthält.

Eine Kochsalzlösung von 20 % hat nur ein Wärmefassungsvermögen von 78, die des Wassers = 100 gesetzt (Dalton); eine Kochsalzlösung von 11 % eine solche von 83 (Kirwan). Will man die Wärmecapacität gleicher Volumina wissen, so müssen diese Zahlen mit dem spezifischen Gewichte der warmen Salzlösung (auf gleichwarmes W. bezogen) multiplicirt werden; so hat z. B. eine Salzlösung mit 1/9 Kochsalz u. 1,074 spez. Gewicht eine Wärmecapacität von 89,3 auf das Volumen bezogen. Die Mineral-W. bleiben in ihrem Salzgehalte meistens unter 11 % u. man kann sie sich dann ohne grossen Fehler zusammengesetzt denken aus einer Kochsalzlösung von einigen % u. W., z. B. ein W. von 1 Theil Kochsalz u. 127 Theilen W. aus 119 Theilen W. u. aus einer Lösung von Kochsalz in 8 W. u. daraus die Wärmecapacität des Wassers berechnen; in dem gegebenen Falle, wo das spezif. Gewicht 1,006 ist, wäre die Wärmecapacität des Mineral-Wassers 99,4. (Vgl. Gmelin in Poggendorf's Ann. VII, 457. Sieh' auch Hydrophysik S. 16.)

Es figurirt hier das Kochsalz als Stellvertreter aller andern Salze, weil die Wärmecapacität der meisten Salzlösungen unbekannt ist. Die Gegenwart der Gase, selbst der Kohlensäure, kann unbeachtet bleiben, weil ihre Wärmecapacität sehr klein ist.

Die Mineralwässer bieten also, fast nur mit Ausnahme der starken Soolen in Bezug auf Wärmemittheilung, im Allgemeinen keinen merklichen Unterschied von destillirtem W. oder Flusswasser dar.

Das Maximum der Wärme, welches ein Bad aus Mineralwasser haben darf, ist darum auch ungefähr dasselbe, wie das in einem einfachen Wasserbade erträgliche.

Im heissesten Bade von Barèges hielt Lemonnier eine Wasserwärme von 44—45°5 nur 8 Minuten aus; 38° dagegen 1/2 Stunde. Ein kurzer Aufenthalt im Gemeinbade von Montdore, dessen Hitze nicht 42°5 übersteigt, bewirkt eine starke Aufregung. *Carrière gibt an, dass ein robuster Mann nicht länger als 3 Minuten in einem Bade von 50° zu Roussillon(?) aushält.

Es gibt jedoch bemerkenswerthe Ausnahmen. De Brieude sah mehrere Jahre einen Marquis zu Montdore 20 bis 30 Bäder im Cäsarbad nehmen, jedes von 45 Minuten, worin man damals gewöhnlich nur 12 bis 18 Minuten blieb, ohne die leichteste Unbehaglichkeit; er schreibt diesem Bade aber mit Unrecht eine Wärme von 45°6 zu. Der Marschall Marmont sagt, dass er zu Broussa gesehen, wie ein Mensch lange Zeit in einem W.-Bade geblieben sei, dessen Temperatur 78° C. warm gewesen. Er behauptete, er u. Dr. Jeny hätten dies mit eigenen Augen gesehen. Dass sein Thermometer, wenn er das Seinige gebrauchte, nicht zu hoch zeigte, scheint aus den Temperatur-Angaben über gewisse Thermen hervorzugehen; aber auch ein Marschall kann irren.

Todbringende Abkühlung. Es gibt für den Organismus kein bestimmtes Kälteextrem, welches er nicht mehr ertragen könnte, sondern dies hängt vor allem von der Zeit, welche die Einwirkung der Kälte anhält, u. überhaupt von der Erkältungsgrösse ab, welche der Gesammtkörper erfährt. Warmblütige Thiere können eine Erkältung bis zu etwa 15 oder 20° nicht ertragen, ohne zu sterben, einzelne Theile dürfen aber noch viel kälter werden u. bleiben dennoch lebensfähig. Wurden warmblütige Thiere durch künstlich

angebrachte Kälte soweit abgekühlt, dass ihre Blutwärme im Innern des Körpers bis an 15°5 oder wenig darunter sank, so starben sie noch ehe die Reizbarkeit des Herzens erschöpft war (Verh. d. Edinb. Gesellsch. 1785). Nach Magendie's Versuchen darf die Temperatur-Abnahme nicht die Hälfte der normalen Wärmeskale eines Thieres überschreiten ohne den Tod herbeizuführen. Ein 40° warmes Thier, das 40 Minuten der Kälte ausgesetzt blieb, verlor 20° u. verendete dann.

Das Minimum an Eigenwärme, wobei Walther an Kaninchen noch Bewegung, Empfindung, Reflex u. Wille beobachtete, war + 9° C. (Virchow's Arch. XXV, 1862.)

Todbringende Erwärmung. Säugethiere ertragen nach Magendie im Allgemeinen eine Luftwärme von 45—46° nicht auf die Dauer; Vögel, deren natürliche Wärme meistens über 40, ja bis 44° geht, sterben erst, nachdem die Hitze bis gegen 48° gesteigert worden. Tauben u. Kaninchen sollen nach Tillet bei 50°, andere Thiere nach Boerhave erst bei 62°5 trockener Hitze sterben. Es kommt dabei weniger auf den Grad der Luftwärme als auf die Dauer ihrer Einwirkung oder vielmehr auf die Wärmemasse an, die der Körper empfängt, weshalb eine Erwärmung durch W. am wirksamsten ist. Aus den Versuchen von *Weikart (Wunderlich's Arch. III, 1863) geht hervor, dass Kaninchen, wenn sie im heissen Bade eine Mastdarmwärme von 44° erreicht haben, in einer halben Stunde sterben; in einzelnen Fällen nahmen diese Thiere eine Wärme von 44°8 oder 45° an.

Dass das thierische Leben bei sehr hohen Wärmegraden nicht mehr bestehen kann, hängt gewiss hauptsächlich davon ab, dass durch hohe Wärme das Blut zersetzt wird u. die Lösungen gewisser Proteinstoffe gerinnen. Am wichtigsten für uns sind die Versuche von *Weikart (Wunderlich's Arch. IV), welche zeigen, dass eine Wärme von 43° eine Coagulation des Faserstoffs des Menschen in 10—14 Minuten hervorbringt. Das Blut des Kaninchens, dessen Normalwärme wohl etwas höher liegt, scheint auch die Coagulation erst bei einer etwas höhern Temperatur zu erleiden. (Nach A. Schmidt beschleunigt eine Wärme von 35° die Gerinnung des Blutes; nach Weikart verzögert aber eine Wärme von 36—40° die Gerinnung u. wird diese in allen tiefern u. höhern Graden beschleunigt.) Andere Gebilde werden erst von einer Wärme zersetzt, die im lebenden Körper nicht möglich ist. Die wässerige Lösung der Proteinstoffe fängt meist schon bei 60—63° an zu gerinnen, Albumin des Fleisches zwischen 52—56°5, eine künstliche Faserstoff- oder Globulin-Lösung bei etwa 73°. Wahrscheinlich beginnt die molekulare Umänderung der aus eiweissartigen Stoffen geformten Gebilde aber schon bei einer Temperatur von etwa 50°. Nach Kühne coaguliren die Wasserauszüge aus den todtenstarren Muskeln von Kaninchen u. Hunden zwischen 49° u. 50°. Nach Andern soll sich in den Muskeln der Säugethiere eine Substanz befinden, die bei 45° einen flockigen Niederschlag absetze. Der Schmelzpunkt des Nervenfettes des Menschen liegt nach Harless bei 52°. (Sowohl die Gerinnung im Muskel, wie das Schmelzen des Nervenfettes geschieht beim Frosche bei viel niederigern Temperaturen.)

Jeder weiss, wie sehr die Angewöhnung an hohe oder niedere Temperatur-Grade dazu beiträgt, Kälte oder Wärme leichter erträglich u. das Gegentheil unerträglich zu machen.

Wärmeskale. Es erscheint als nächstes Bedürfniss für die weitere Behandlung des Gegenstandes eine Verständigung über die Abtheilungen u. Gränzen der verschiedenen Temperaturstufen. Um Willkürlichkeit u. Zufälligkeit von dieser Abstufung, so viel als thunlich, auszuschliessen, entnehmen wir die abgränzenden Punkte, wo es möglich ist, dem Verhalten des menschlichen Organismus selbst. Da

dem Organismus aber trotz seines Festhaltens an gewisse Temperaturen keine mathematischen Punkte als Gränzen gesetzt sind, sondern einige Freiheit der Wärmeverhältnisse gestattet ist, so haben auch die bezüglichen Abtheilungen der Badwärme nur Gültigkeit, insofern die individuellen Verhältnisse sich den physiologischen Mittelwerthen nähern. Die Abstufungen selbst beziehen sich nur auf flüssiges W., welches als allgemeines Bad mit dem Körper in Berührung kommt. Den natürlichsten Gränzpunkt gibt die Blutwärme ab, welche beim Menschen zu 38—39° in den innern Theilen geschätzt werden kann. Ein W.-Bad von dieser Wärme ist blutwarm. Ein Bad, welches wärmer als blutwarm ist, wird Jeder warm oder gar heiss nennen. Man könnte es passend fieberwarm nennen, da die Fieberwärme, wie sie sich auf der Haut, besonders bei Exanthemen, entwickelt, bis 42°5 geht. Darüber hinaus kann man das W. von mehr als 42°5 der Empfindung nach, welche es verursacht, brennend heiss nennen.

Unter der Blutwärme liegt die mittlere Hautwärme, welche zu 35° an bedeckten Körpertheilen angenommen werden kann; ein Bad von dieser Wärme sei ein hautwarmes. Von da an wird jede Bezeichnung eine willkürliche. Das einfachste Auskunftsmittel bleibt die Badewärme unter 35° (= 28° R.) von je 5 zu 5° C. (= 4° R. oder 9 F.) zu graduiren, wodurch noch sieben Abstufungen, bis 30° lauwarm, bis 25° lau, bis 20° kühl, bis 15° fast kalt, bis 10° kalt, bis 5° sehr kalt, bis 0° eiskalt, entstehen.

Es möchte sich kein passenderer Ort, als dieser, im Verlaufe unserer Betrachtungen über Wärme u. Kälte finden, um das Verhalten der Thiere gegen die Wasser-Wärme, gewissermassen in einem Excurse, zu erörtern. Sollte er auch den Faden der vorliegenden Abhandlung unterbrechen, so wird das Interessante, was dieser Gegenstand hat, den Leser mit diesem Uebelstande aussöhnen.

## §. 13. Verhalten des thierischen Lebens im Allgemeinen zur Wärme. Kaltbaden der Thiere. Thiere in und bei warmen Wässern.

> Ille corporeus vitalis et salutaris ignis omnia conservat, alit, auget, sustinet; sensuque afficit.
> Cicero De nat. deor. II, 15.

Jedes Thier tauscht mit seiner Umgebung, sei diese nun Luft oder Wasser, Wärme aus u. gibt Wärme ab, so lange seine Theile, welche mit der Luft oder dem Wasser in Berührung sind, wärmer als jene sind, u. nimmt Wärme an, so lange das Umgekehrte der Fall ist. Es ist aber bekannter Weise ein grosser Unterschied in der Eigenwärme der Thiere; ein grosser Theil derselben hat immer oder zu Zeiten kaum eine eigene Wärme, sondern ihre Innenwärme ist fast dieselbe als das sie umgebende Medium; bei einem anderen Theile ist der Austausch mit dem umgebenden Medium nicht so stark, um allen Wärmeüberschuss, der sich bildet, wegzunehmen, sondern es bleibt ein Quantum davon dem Thiere übrig. Dieses Quantum erreicht bei manchen Klassen u. Gattungen eine gewisse Höhe u. zwar meistens nicht viel unter oder über 40°*); auf dieser Höhe, die bei den meisten Thierarten nur sehr kleine Schwankungen von vielleicht nicht 1–2° im Zustande der Gesundheit zulässt, erhält sich die Wärme der innern Theile. Dieses Gleichgewicht im Wärmeverlust u. in der Wärmeproduktion ist bei jedem einzelnen Thiere bewundernswerth, aber um so wunderbarer, wenn man es bei so verschieden gestalteten Thieren sich wiederholen sieht, in der Art, dass ganze Klassen trotz der grossen Unterschiede ihrer Wärmeverluste immer auch so viel Wärme produciren, dass das bleibende Mehr eine

*) Es sind in diesem §., wie im ganzen Buche, Grade des hunderttheiligen Thermometers gemeint.

fast constante Grösse ausmacht. Die Wärmeproduktion ist also nach dem Verbrauche berechnet; der Verbrauch der Wärme macht eine entsprechende Produktion möglich. Nach Umständen ist nun die Abgabe von Wärme an die Luft, weil diese zu warm ist, nicht oder kaum ausreichend, um der Produktion das Gleichgewicht zu halten, was namentlich bei Vögeln u. Säugethieren der Fall ist. Dann suchen die Thiere ein Medium auf, welches kälter als die Luft ist u. ihnen mehr Wärme, als die Luft es thut, entzieht; sie gehen ins Wasser baden. Wir wissen es ja von unsern Hausthieren. Nicht bloss der Vogel im Käfig liebt das Baden im frischen Wasser, sondern auch die in der Freiheit lebenden Vögel suchen das kalte oder doch nur laue Wasser auf. Flamingos setzen sich bei grosser Hitze auf's Wasser, Kiebitze gehen Abends baden. In den abyssinischen Küstenländern sieht man oft an heissen Tagen grosse Truppen von Straussen an Sandbänken u. flachen Ufern weit vom Lande entfernt stundenlang bis an den Oberhals im Wasser stehen, wie Heuglin erzählt*). Der Ebenhirsch geht oft bis an den Hals ins Wasser. Elephanten haben ein grosses Vergnügen daran, im Wasser zu spielen u. sich mit ihrem Rüssel den Rücken zu bespritzen.

Diejenigen warmblütigen Thiere, welche zeitlebens oder zeitweise im kalten Wasser leben, müssen eine grössere Menge von Wärme produciren, als andere. Bei denjenigen aber, welche unter dem Wasser leben u. keinen oder nur einen geringen Ueberschuss von Wärme haben, setzt sich die von ihnen producirte Wärme mit derjenigen des Wassers ganz oder fast ganz in Gleichgewicht.

Verhalten der Thiere zur Wärme der Thermen. Wie verschieden sind nicht die Temperatur-Grade, unter denen noch das eine oder andere thierische Leben bestehen kann! Einerseits sehen wir, dass Myriaden kleiner Thierchen (Wasserflöhe) im Wasser der Gletscher sich aufhalten; andererseits, bei viel höhern Graden als 40° noch manche Thiere fortleben. Vielen Thieren der niedern Ordnungen ist freilich eine Wärme von wenig über 40° im Allgemeinen lethal. Nach *Max Schultze (Protoplasma, 1865) erleidet Actinophrys Eichhornii erst bei 43° Gerinnung u. Wärmestarre u. bleiben Difflugia, Actincphrys u. Amoeba noch bei 42° lebendig, während Vorticellen schon bei 41° absterben. Anguillulinen, Turbellarien, Naïden, Räderthiere u. Ostracoden leben bei 43° noch munter fort u. ertragen eine Temperatur bis 45°, wenn auch nicht alle Exemplare. Oscillatorien des Meerwassers sah er bei 42° ihre Bewegungen einstellen. „Thierisches Leben erhält sich in Wasser von 45° nur noch sehr spärlich, einzelne Brachionus u. Cypris-Arten überdauerten diesen Temperaturgrad; Anguillulinen, Turbellarien, Naïden sterben schon bei 44½ meist ab, Rhizopoden ertragen einzeln 42—43°, Vorticellen sterben bei 41—42°." Helix pom. wurde nach *Rudolphi bei 45° scheintodt.

Das Vorkommen von niedern Thieren in warmen Quellen bewunderte bereits der h. Augustinus. „Nonnullorum etiam vermium in aquarum calidarum scaturigine reperiri, quarum fervorem nemo impune contrectat; illos autem non solum sine ulla sua laesione ibi esse, sed extra esse non posse." Ampullarien sollen in Wässern von 23—25° zahlreich leben (Martin Voy. à Meroe, 1826). Nach Cailliaud ist dies in einer Therme von 31°2 zu Maroun nordwestlich von Zabou der Fall. Gervais fand in der Therme Berda einige Entomostraceen, viele kleine Paludinen, eine Planaria u. eine Naïs.

Besonders sind es Schnecken, die nicht selten in Thermen leben. Paludinen leben in allen Thermen der Euganeen, die nicht über 43°75 warm sind, am gewöhnlichsten Turbo therm. Linn. u. Paludina mur. Lam.. Nach *Foscarini lebt Paludina therm. gewöhnlich in einer Wärme von 45°, erträgt aber zu Abano 52°5. *Rudolphi fand Cyclostoma (Buccinum) therm. Ranz., eine kleine Schnecke, in einem dortigen Wasser von 28°7; sie bewegte sich aber noch lebhaft in Wasser von 37°5.**) Sie lebt u. pflanzt sich fort in den Bächen u. Pfützen des Montirone bei 43°7; stellenweise ist der Grund der Bäche ganz schwarz davon. Andrejewskiy drückt sich in folgender Weise darüber aus: „Buccinum, ante insecta a Dr. Costa

*) Der afrik. Strauss gäbe, nebenbei gesagt, eine gute Vignette für eine Kaltwasseranstalt, denn er säuft täglich 8—12 Pfund Wasser.

**) Nach demselben Schriftsteller wurde Helix Pomatia durch Wasser von 45° noch nicht getödtet.

in Vesuvii cineribus ad (70° R., fast) 94° C. inventa (de Renzi, Oss. sulla top. di Napoli; 1828, I, 143), si animalia in Aquis (Menu Ueber Acqui, p. 13) degentia eximas, fortasse nulli aequiparari poterat exemplo. Vivit enim crescitque prolemque edit in Montis Ironis lacunis graduum (35 R.) 43°7 C., oscillatoriis et tremellis pastum. Longitudine rarissime lineam unam et dimidiam excedit; ad conchas pertinet univalvas, cochlea utitur tenerrima, omnino diaphana, spirali, 4½ turbinata; carne cinerea; capite longo; ore lato; cornubus duobus ex collo prominentibus; pede crasso et musculoso. Cochleae in superficie exteriore quandoque, semper autem apud exemplaria majora, excrescentiae cernuntur frequentes (usque ad 15), cavae, promiscue sparsae, secundum Dominici Vandelli opinionem, propagationi inservientes. — Incedit limacum instar tamque crebrum in nonnullis lacunis occurrit, ut fundus iis nigrescere videatur. Hucusque alibi non est detectum, ne in caeteris quidem Euganeorum fontibus. Frigori submissum, aut aquae dulci immersum, illico moritur. In aqua thermali pedetentim calefacta aut refrigerata, praeter solitum 43°7 C., quasi extremos + 60° C. et — 10°C. sustinere potest, sed jam sub + 7°5 et + 52°5 C. asphyxia opprimitur." Es liegt also ihre Lebensfähigkeit zwischen — 10° u. 60°. Wahrscheinlich beruht diese Angabe auf Versuchen von Dondi Orologio. *Oken gibt nachfolgende Auskunft. „In den Bädern von Pisa u. Abano findet man eine weisse, kegelförmige Gattung, die Badschnecke, Turbo therm., nicht so gross als eine Erbse, auf dem Boden herumkriechen, obschon das Wasser 50°C. heiss ist: sie findet sich übrigens auch im Brackwasser bei Venedig. Das Thierchen selbst ist schwarz." Hunter traf eine kleine Schnecke in den Wässern des Gebietes von Arkansaw bei einer Temperatur, die dem Siedpunkte nahe kam, lebend an. Im Oasen-Gebiete Tuggert zu Tolga (Zab Dahiri) lebt in einer Quelle von 50°C. eine beträchtliche Anzahl zweier Arten kleiner Wasserschnecken, die der Paludina therm. verwandt u. ein Deminutiv dieser zu sein scheinen, aber statt eines weissen ein grünliches Gehäuse tragen. (K. Zill in *Ausland 1854 N°. 19, S. 451.) Limnaeus pereger, var. therm. Boubé, findet sich zu Landeck an den vom lauem Min.-Wasser bespülten Orten. Dies Thier stirbt im erkaltenden Min.-Wasser; es ist beschrieben in Uebers. der Arb. d. schles. Ges. 1845, 118 u. 1846, 66. Zu Gastein lebt dasselbe bei fast 48°. An den Ufern des Vöslauer Teiches leben zwei kleine schwarze Schnecken, Melanopsis d'Audepartii u. Neritina Prevosti Lam. (Huot Geogr. phys.), die sonst nirgendwo im Kronlande Oesterreich u. in den angrenzenden Ländern sich vorfinden. Unweit Khan (unter 37° 30′ n. Br. u. 34° 56′ ö. L.) liegen Thermen, worin, ausser Süsswasserfischen, viele Süsswassermuscheln, Melanopsis buccinoidea, leben. (*Landerer, 1849.)

Viele Insekten sollen an den südamerikanischen Thermen (72°) von Washita leben. (James Exp. dans les Mont. rocheus.) Castelnau fand in Wässern von 34° natürlicher Wärme Hydrophylle caraboide, eine europäische Insekten-Art. Obschon man in warmen Wässern tropische Arten erwarten sollte, so findet doch, wie Castelnau bemerkt, immer (?) das Gegentheil statt u. man trifft in solchen Fällen europäische Arten. (Exp. dans les part. centr. de l'Amérique du Sud. Hist. du Voyage III, 346.) Schon 1669 (Transact. phil. de Londres N°. 49) ist von schwarzen Stech-Fliegen mit verborgenen Flügeln Rede, die im Thermal-Wasser von Bath vorkamen u. welche Chenu für Coleopteren der Familie Hydrocantharis hält. C. H. Schmidt bemerkt, dass das Min.-Wasser von Pisa einem kleinen braunen, durch sein Stechen sehr lästigen Insekte, Dytiscus granularis L., Wasserfloh, zum Aufenthalte diene. Nach einem andern Autor schwimmt Dytiscus parvus im Wasser von Warmbrunn, sowie zu Pisa, lustig herum; u. zwar bei Pisa in einer Wärme von 35°5 C. Schaben lieben die Badehäuser zu Aachen. An den Wänden der Sinter-Quelle zu Mescoutin laufen, wo das heisse Wasser hervorbricht, Spinnen (Lycosa?), die sich sogar in die „mit siedendem Wasser erfüllte Mischung" (Mündung?) der Kegel wagen; kleine Coleopteren wohnen in den Ritzen der heissen Kalksteine der Kegel. Kirby erzählt nach Reeve Fälle, wo in heissen Quellen von 205° F. (96° C.) Larven von Schnacken gefunden wurden; ebenso nach Good eine Beobachtung, nach welcher in den heissen Schwefel-Quellen von Abano kleine schwarze Käfer, wahrscheinlich Columbeten, vorkommen, die sterben, wenn man sie in kaltes Wasser bringt. Mantell (Phänomene d. Geol. II) sagt: „Der schwefelichten Ausdünstungen ungeachtet ist der Solfatara-See von Tivoli seines reichen

Pflanzenwuchses u. seiner Wärme wegen der Aufenthalt sehr verschiedenartiger Insecten u. selbst in den kältesten Wintertagen sieht man eine grosse Menge Fliegen auf den Pflanzen seiner Ufer u. auf seinen schwimmenden Inseln. Die Insecten-Larven werden zuweilen incrustirt u. durch Kalkmasse ganz zerstört u. eben so die Insecten selbst u. verschiedene Species von Conchylien zwischen den Vegetabilien, welche im Travertin der Ufer leben u. untergehen. Schnepfen, Enten u. Wasservögel besuchen oft den See, wahrscheinlich durch die Wärme u. die reichliche Nahrung angezogen; sie beschränken sich indessen nur auf die Ufer, da die von der Oberfläche des Sees aufsteigende Kohlensäure sie tödten würde, wenn sie darauf schwämmen.“

Frösche sterben angeblich schon in einem Wasser von 35—37°5 (Broussonet Resp. d. poiss. 1735); nach Edwards sterben an kaltes Wasser gewohnte Frösche in Wasser von 42° plötzlich; nach Spallanzani's Versuch gehen grüne Frösche schon in 18°8 warmem Wasser zu Grunde. Zu Pisa, wo schon zur Zeit von Plinius Frösche im warmen Wasser vorkamen (Hist. nat. II, 103) ertragen Frösche nach Cocchi eine Wärme von 43°9. Argyronauta aquat. u. fimbriata leben im lauen Wasser von Abano. Nach Sonnerat sollen Frösche in einem fast 86° warmen Wasser auf der Philippinen-Insel Luçon leben.

Im warmen Bache, welcher von der Meskoutin-Therme abfliesst, sieht man nach Gervais Aale, zahlreiche Cyprinen, Frösche (Rana escul.), Krabben (Telphusa fluv.), dieselben wie auch in den benachbarten Bächen, endlich Crustaceen (Gatt. Cypris). Alle vermochten leicht aus dem Wasser von gewöhnlicher Temperatur in ein solches überzugehen, worin die eingetauchte Hand nicht 15—20 Sekunden gehalten werden konnte, aber sie vermieden doch die raschen Uebergänge. Besonders Cypris hält sich in grosser Menge an solchen Stellen zwischen Conferven auf, wo man die Hand nicht ohne ein ziemlich lebhaftes Gefühl des Brennens halten konnte.

In der 36°3 warmen Quelle Sidi Mimum bei Constantine u. in der Elmathe-Quelle von 38° leben Schildkröten. Der von den Trincheras-Thermen abfliessende Fluss ist voll von grossen Krokodilen, denen die abwärts schon bedeutend verminderte Wärme sehr behagt. Schlangen halten sich bei manchen Thermen auf, z. B. an denen von Plombières. „Ob teporem aquarum ad Agnani lacum, qui est ad sudatoria, cryptasque Puteolis myriades incurrunt serpentium species, praesertim hyeme,“ sagt Bacci in etwas übertriebener Weise. Zu Caldas de Reyes, St. Sauveur, Néris, Ax werden die Badenden wohl von Coluber thermarum Cloq. verscheucht. G. v. Heyden hat die bei Schlangenbad vorkommenden Schlangen näher untersucht, welche jenem Bade den Namen gegeben haben. In den Jahrbüchern des Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau gibt er darüber eine interessante Notiz. Diese Schlangenart ist keine sonst im mittleren Europa lebende; sie ist nur im südlichen Theile des Continents eigentlich heimisch. Es ist Calopeltis flavescens Scop. u. stimmt vollkommen überein mit der berühmten Aeskulap- oder Epidaurus-Schlange, welche als Symbol der wohlthätigen Gottheit betrachtet u. als Attribut des Aeskulaps um seinen Stab gewunden ist. Zur Zeit, als Q. Fabius u. C. Brutus Consuln waren, herrschte in Rom die Pest u. wurden, um solche zum Aufhören zu bringen, damals viele Schlangen von Epidaurus geholt, auf der Tiber-Insel ausgesetzt u. daselbst verehrt. Gegenwärtig ist diese Schlange um Rom noch sehr häufig, was sie wohl in früheren Zeiten nicht war, da man sonst nicht nöthig gehabt hätte, sie von Epidaurus zu holen. Ihr ganz vereinzeltes Vorkommen bei Schlangenbad macht es, nach Heyden, sehr wahrscheinlich, dass die dortigen Quellen schon von den Römern gekannt waren u. sie die Schlangen hierhin verpflanzt haben. Entfernt von ihrem eigentlichen Vaterlande, werden sie sich hier, begünstigt von dem steinigten Boden, erhalten haben. Auch noch eine andere Schlange: Tropidonotus tessellatus Laur., ebenfalls nur dem südlichen Europa angehörig, hat v. Heyden bei dem den Römern schon bekannt gewesenen Bad Ems aufgefunden.

Nach *Spallanzani befanden sich Flusskarpfen, Schleien u. andere Fische noch bei 41°2 wohl; bei 43°1 krümmten sie sich; bei 46°9 starben sie*). Es sind

*) Es ist bekannt, dass das Wasser an seichten Stellen des Amazonas durch die Sonnenstrahlen oft bis 46—50° erwärmt wird, so dass alle Fische von dort verscheucht werden. Im Allgemeinen beträgt die Temperatur dieses Flusses fast überall 26°2, wenig verschieden vom mittlern Stande der Luftwärme.

auch gar nicht selten Fische in Thermen gesehen worden. Zu Plinius Zeiten lebten Fische in den Thermen von Vetulonium (jetzt Vetulia oder Vitolonia in Etrurien). Lange bekannt ist auch das Vorkommen der Fische in den Thermen von Ofen. In *Pomponii Melae de orbis situ, comment. Joach. Vadiani, 1522, heisst es: „De thermis Pannoninis, quae ipse observavi et hisce oculis vidi. Budae thermae sunt subter urbis moena inter occasum et septentrionem, haud ita longe a Danubii ripa, ex humili colle fonte duplici scaturiente: quorum alter frigidissimus odore sulphureo, alter ita calidus, ut digitum immersum tenere nequeas, utriusque uberrimo effluxu. calidum autem pisces fere palmares alit, non paucos in ferventibus undis oberrantes: quorum tamen dum coquuntur sapor nullus extet. Similes vidi nec non raro cepi in Carinthiae thermis alumine tincte (!), prope oppidum Villacum magna copia, mirabili in his rerum natura, et vere contra omnem solertiae et industriae usum secretis causis triumphante.“ *) Die Fische der Blocksbäder beschrieb gegen 1550 auch Busbecque. Wernherr spricht von einem in den warmen Quellen vorfindlichen Behälter mit Fischen, die sich im warmen Wasser vermehren, im kalten absterben. Den warmen Brunnen mit Fischen sah auch E. Browne. Jetzt sind keine Fische mehr vorhanden. Die vermuthlich gemeinte Quelle ist ca. 38° warm. — Die in den warmen Wässern von Barèges sich aufhaltenden Fische u. Amphibien sollen nach Audirac kälter als das Wasser sein (Rapp. de la soc. phil. I, 136). Zu Poorec in Bengalen fand Cleland oder Cumberland Raubfische in einem Wasser von 44° (Annal. des min. 1839, XV, Bibl. de Genève XX). Im Wasser der 48° warmen Quelle von Hammam Meskoutine sieht man viele Cyprinus barbatus. (Citate s. in Henry Traité d'anal. des eaux, 1858.)**) Auf dem Felsen Dhalac in Abyssinien soll es Wasser von mehr als 62° C. (50 R.) geben u. grade in der heissesten Quelle sollen Fischlein leben (*Jahrb. z. Verbr. d. Glaub., Cöln 1851, VI). Nach Sonnerat leben Fische u. behalten ihre Eigenwärme in einem Wasser von fast 86° C. (69° R.) oder von 84°4 (67°5 R.) auf Luçon (Voy. aux Indes ou à la nouv. Guin. 42). Alibert (Eaux min. 1826) macht die Bemerkung, dass man in Indien, Afrika u. Amerika Fische in warmen Wässern, selbst bei einer Temperatur von 69° R. beobachtet habe u. beruft sich dabei auf Sonnerat, Desfontaines u. Humboldt. Es waltet hier aber vielleicht ein Irrthum in der Temperatur-Angabe ob, da nach einer Anmerkung bei Bruce das Wasser nur 140° F., also 60° C. warm gewesen sein soll. Bruce (Reisen zur Entdeckung des Nils in d. J. 1768—73, I) spricht auch von Fischen, die in einer Therme zu Feriana leben, u. der Uebersetzer verweist auf ähnliche, in Italien, Ungarn u. Island gemachte, von Haller (De c. h. funct. III, 58) gesammelte Beobachtungen. Als Bewohner der warmen Quellen zu Kaniah auf Ceylon werden aufgeführt: Apogon, Ambassis, Cobitis, Leuciscus, alle

*) Es sollen die Mägen der Stockfische noch kälter sein können als das sie umgebende Wasser, z. B. nur 2° bei einer Seewärme von 4—5°. (Rudolphi Phys. I, 176.) Wie hier ein thierischer Körper gegen einen geringen Wärmegrad seine Selbständigkeit bewahrt hat, so geschiehts vielleicht zuweilen auch gegen höhere Wärmegrade.

**) „La rivière ou Oued-Zidda, ou Schoua qui entoure Hammam-mes-Koutin au nord et à l'ouest, et presque entièrement le produit des sources thermales dont elle va porter les eaux dans l'Oued-Zenati. Quand on remonte son cours, on lui trouve, longtemps avant la grande source, une température de 45°. Au delà de leur affluent, elle n'a plus que la température ordinaire, et l'on en boit sans lui trouver de mauvaise qualité; mais en continuant a remonter, on observe qu'elle s'échauffe graduellement jusqu'à un kilomètre de distance où elle a acquis 50° après le mélange d'un courant qui vient de plus loin avec l'eau de nouvelles sources brûlantes, auprès desquelles on voit aussi des cônes et des ruines. Tous les voyageurs ont vu avec surprise au bas du château-d'eau, quand la rivière froide a reçu les eaux thermales, un bassin naturel, profond de 2 pieds 1|2, au fond duquel beaucoup de poissons se promènent, et l'on se brûle quand on y plonge le doigt; le poisson qu'on y pêche produit une sensation de chaleur à la main qui le saisit. En agitant l'eau avec un bâton, on aperçoit des stries, comme quand deux liquides de densité différente viennent à se mêler. Les poissons peuvent vivre dans la couche inférieure qui élevait le thermomètre à 40° quand la couche supérieure marquait 50°. Ces poissons (ce sont des barbeaux) ont une chair molle et fade.“ (Tripier.)

mit dem Speciesnamen thermalis u. Nuria thermoica. Einige kleine karpfenähnliche Fische (Leuciscus) traf Schmarda bei 33°5 an. In einer bachähnlichen Therme mit geschmacklosem Wasser beim Dorfe Carizal in Mexiko waren zahlreiche Fische. Der jetzt zugeworfene mit lauem Wasser gefüllte Weiher zu Burtscheid hat lange zur Fischzucht gedient.

Die vielen hier citirten Angaben über hohe Wärmegrade, worin Wirbelthiere sich aufhalten sollen, bedürfen freilich grossentheils einer Revision; es fragt sich sehr, ob nicht häufig die ursprüngliche Wärme der Quellen angegeben wurde statt des niederen Temperatur-Grades der Stelle, wo sich die Thiere aufhielten; ferner, ob der Aufenthalt ein anhaltender u. nicht vielleicht nur ein kurzdauernder war.

Auch Vögel suchen zuweilen die Thermalwärme auf. Am warmen See Rotumahana auf Neu-Seeland haben viele Vögel ihre Brutplätze. An den heissen Quellen Islands hält sich im Winter das Rohrhühnlein, Rallus aquat., auf. In einer Höhle mit warmem Wasser am Kaukasus nisten Hunderte von Steintauben. An einem Thermalteiche einer Burg Dotis (Tata) bei Komorn versammeln sich, freilich nicht für die Wärme, sondern der Sumpf-Insekten wegen, im Frühjahr bis zum Winter die Hühner; von dieser Nahrung soll es kommen, dass sie nur Eier ohne harte Schalen legen, von denen sie doch eine zahlreiche Brut ziehen (*Brückmann Pannon. aq. min. 1740).*)

## §. 14. Wirkung der Wärme und Kälte auf's Gefühl.

Diejenigen Nerven, welche den Druck, die mechanische Verrückung einzelner ihrer Moleküle, empfinden, sind auch empfänglich für den Eindruck der Wärme, welche als eine den Umfang der Körpers vergrössernde u. den Zusammenhang der Atome lösende Kraft zunächst auch wohl nur mechanisch eingreift. Wie die Trennung des Zusammenhangs der Nervenmoleküle durch eine mechanische Gewalt das Gefühl zum Schmerz steigert, so auch eine Wärme, die den Zusammenhang der thierischen Gebilde zu zerrütten droht. Gefühl für Temperatur-Unterschiede haben alle Theile der äussern Haut, worin Gefühlsnerven sind, u. die Schleimhäute am Eingange der Körperhöhlen, Mund, Schlund u. After, aber angeblich nicht die Nasenhöhle. Der grösste mittlere Theil des Darmtractus hat keine Empfindung für Wärme. Die Hauttheile, in welchen grössere Nervenstämme liegen, sind gegen eine mässige Wärme u. Kälte nicht empfindlicher, als die, worin sich keine grössere Nerven befinden. Wohl erregen in den grössern Nervenstämmen höhere Grade von Wärme u. Kälte einen heftigen Schmerz. Körperstellen, die durch Verbrennung ihrer Hautbedeckung beraubt sind, unterscheiden weder Wärme noch Kälte. (E. H. Weber.)

Organtheile, die feiner tasten, nehmen häufig die Wärmeeindrücke mit grösserer Lebhaftigkeit auf. Das ist aber nicht immer so. Die Zungenspitze ist das am feinsten tastende Organ; sie verträgt durch die Gewohnheit u. den schleimigen Ueberschuss geschützt, aber schon hohe Wärmegrade ohne Schmerz. Die Brustwarze, deren Taststumpfheit 25mal grösser, als die der Zunge ist, schmerzt gleichwohl leicht im heissen Dampfbade. Der Ellenbogen, wo die Wärmeströmungen wegen der nahe liegenden Knochen nicht so leicht wie an andern Theilen abgeleitet werden, ist für Wärme u. Kälte empfindlicher als die Spitze der Nase u. der Finger. Das Brennen wurde in einem

---

*) Man soll auch zuweilen die Thermalwärme zum Ausbrüten von Eiern benutzt haben. Es gehört dazu wenigstens Blutwärme. Im würtembergischen Wildbade können nach *J. Kerner Hühnereier zum Ausbrüten gebracht werden.

W. von 76° am Ellenbogen schneller unleidlich als an der Zungenspitze oder an den Fingern. (*Valentin.) Taucht man die Hand in W. von 48°1, so ist der Handrücken anfangs empfindlicher gegen diese Hitze als die Höhlung, deren Oberhaut dicker ist. Nach u. nach, wie die Wärme durchdringt, findet das Gegentheil Statt u. die hohle Handseite mit feinerem Tastungsvermögen wird empfindlicher als der Handrücken. Die linke Hand ist wegen der dünnen Epidermis etwas empfindlicher für Hitze u. Kälte, wie die rechte. (Weber.)

Die Finger bemerken den Temperatur-Unterschied zweier Wässer, von denen das eine nur $^1/_4$° wärmer als das andere ist (Weber De pulsu, 1837). Die Bauchmuskeln geben selbst solche Temperatur-Unterschiede nicht mehr an, welche sich mit dem Thermometer noch ermitteln lassen.

W., welches wärmer ist als die Haut des davon berührten Theiles, kommt uns warm vor. Doch genügt auch schon die Berührung eines gleichwarmen oder fast gleichwarmen Wassers diese Empfindung zu erregen, weil dann die Wärmeableitung gehindert ist u. die Eigenwärme sich vermehren muss. Ist eine Hand 36°25—36°9° warm, so gibt nach Weber's Versuchen ein W. von 36°25 ihr doch noch das Gefühl der Wärme, während W. von 35° ihr schon etwas kalt vorkommt. Nach Vogel soll bei Ungewohnten noch ein Bad von 37°5 ein Gefühl von Kälte machen, was nur von Solchen gelten wird, deren Hautwärme etwas höher liegt.

Zufälliges Kühl- oder Warmsein der Haut beim Eintritte ins Bad macht, dass der Badende sich leicht über die Badewärme täuscht*).

Theile, die vorher abgekühlt wurden, sind empfindlicher gegen Wärme. Wie Currie erzählt, schrieen Menschen, die auf 30° abgekühlt worden waren, laut auf, wenn sie in ein Bad von 40° getaucht wurden. In solchen Fällen täuscht das Gefühl nicht, sondern gibt sogar eine Anzeige, die der Thermometerstand nicht angibt, nämlich die Schnelligkeit der Wärmeausgleichung. Je mehr Wärme zuströmt, je wärmereicher das zuführende Medium, je grösser die Wärme des berührenden Körpers ist, je ausgedehnter die von der Wärme zugleich getroffene Fläche, um so mehr Wärme wird empfunden. Hält Jemand einen Finger in W. von 40°1 u. zugleich eine Hand in W. von 36°9, so kommt ihm das weniger warme W. dennoch wärmer vor. Einer Hand wird ein Temperatur-Unterschied fühlbarer als einem Finger.

Ein gleichzeitig empfundener Temperatur-Unterschied ist dem Gefühle nach weniger leicht zu bestimmen, als wenn die ungleich erwärmten Flüssigkeiten (von gleichnamigen Körpertheilen) nacheinander geprüft werden. (Weber.) Gleichzeitige Wärmeempfindungen fliessen demzufolge ineinander. So verwischen sich auch in einem warmen Bade die Eindrücke, die warmes W. auf die ungleich warmen Glieder ausübt, mehr oder minder zu einem Gesammteindrucke, welcher der der Wärme ist, wenn die Wärme die durchschnittliche Hauttemperatur übersteigt.

Die normale Wärme wird, in so fern sie stationär bleibt, nicht empfunden, nur die nie ruhenden gelinden oder heftigeren Wärmeströmungen

---

*) Aus ähnlicher Ursache hielt man vor Erfindung des Thermometers u. hält der gemeine Mann noch viele natürlichen Wässer für wärmer im Winter als im Sommer.

nach innen oder nach aussen hin geben sich dem Gemeingefühle als Wärme oder Kälte kund. Eine zu schnelle Ausgleichung der Temperatur wird unangenehm oder schmerzt sogar.

Nur wenige Menschen fühlen sich in einem W.-Bade, das über die Blutwärme hinausgeht, behaglich, mit Ausnahme der an sehr heisse Bäder Gewohnten, wie die Orientalen es meistens sind. Krankhafte Verhältnisse können den Punkt der angenehmen Badewärme sehr weit verrücken.

Nach Diel fand ein Fünfziger, der an einem arthritischen Asthma litt, nur in einem Bade von 40—41°5 zu Ems wahre Erleichterung, womit freilich nicht gesagt ist, dass diese Wärme auch dem Gefühle der Haut angenehm war. *Höpfner hatte zu Aachen eine höchst leidende sensible Dame zu behandeln, die an den Gebrauch der warmen Bäder gewöhnt, ebenfalls bei nicht geringerm Wärmegrade als 40—41°5 badete. Andererseits ist es nicht selten der Fall, dass hysterisch gestimmte Damen selbst laue Bäder nicht ertragen.

Hohe Wärmegrade erregen um so mehr Schmerz, je schneller die Wärme einfliesst, also je grösser der momentaue Unterschied der Wärme der Haut u. der äussern Temperatur ist, je mehr die Haut durch Bewegung mit neuen warmen Schichten des Wärmeträgers in Berührung kommt, je massenhafter der in das warme Fluidum eingetauchte Theil ist u. je mehr Capacität das Fluidum für Wärme hat. Der Wärmegrad, welcher für verschiedene Personen schmerzhaft ist, ist nach der Verschiedenheit der Hautbeschaffenheit, der Angewöhnung u. s. w. sehr verschieden. Berührung von W., welches eine Temperatur von wenigen Graden über Blutwärme hat, macht schon bei den meisten Menschen Schmerz. 50—51° ist die höchste Wärme, welche eine Hand in W. zu ertragen pflegt.

Für Newton, der die höchste von ihm angetroffene Wärme der Haut zu 35°5 angibt, war die höchste Temperatur, welche die Haut im W. bei beständiger Bewegung ertrug, 42°5, während die ruhig gehaltene Hand 51°5 aushielt. Die englischen Forscher bestimmten im J. 1774 50°5 für W. (54°—54°5 für Oel u. Alkohol, 47° für Quecksilber) als die Temperatur, welche die Hand ertragen könne*). Amonton's Diener konnte in 51°5 heissem W. die Hand länger halten, als er selbst in 42°5 heissem. *Weber empfand Schmerz, wenn er die Hand in W. von 48°7 hielt. Er konnte die Fingerspitze in W. von 66° nur 3, in W. von 60° nur 7, in W. von $56\frac{1}{4}$° nur 14, in solchem von 53°1 nur 23 Secunden eingetaucht halten. W. von 51°9 brannte nicht mehr an der Fingerspitze. Der Zeigefinger hielt in W. von $71\frac{1}{4}$° nur $3\frac{1}{2}$, in solchem von $62\frac{1}{2}$ nur 4 Sec., in einem andern Versuche ein Finger in W. von 70° nur $2\frac{1}{2}$, in solchem von $62\frac{1}{2}$° aber 5 Sec. aus. Wird die ganze Hand eingetaucht, so scheint ein W. von 36°9 wärmer als ein solches von $41—41\frac{1}{4}$°, worin nur ein Finger gehalten ist. Fünfzehn Jahre später ertrug er W. von 87°5 $1\frac{1}{2}$—2 Sec. mit der Fingerspitze, von 72°5 5 Sec., von 60° 12 Sec., 55° 28 Sec. lang. W. von 36°2 fühlte sich immer warm an.

*Valentin konnte seine Hand in W. von 76° nur für einige Secunden untertauchen. *Wunderlich durfte seinen Finger nur 5 Sec. in W. von 73° halten, was ihm aber einen lebhaften Schmerz für mehrere Stunden machte. Ebenso vertrug seine Hand W. von 56° nur 30 Sec. u. wieder nicht ohne lebhaften Schmerz zu empfinden. Blagden u. Genossen konnten ihre Hände in W. von 50°5, nicht aber von 51°65 eingetaucht lassen.

---

*) Ist ein Körpertheil durch einen schlechten Wärmeleiter gedeckt (Alaunlösung z. B. u. Seife), so verträgt er momentan sogar eine ausserordentliche Hitze (z. B. fast siedendes Oel) ohne Schmerz, wenigstens ohne Verbrennung. Gleichen Erfolg hat das Bestreichen mit schwefeliger Säure, welche durch Verdampfung Wärme bindet. (Ueber einen Unverbrennlichen s. Richerand Physiol. 1838, 163.)

Die Schlingorgane vertragen selbst noch Flüssigkeiten über 50°, ja bis 70°, wenn die Berührung nur vorübergehend ist. Ich konnte W. von 51°5 rasch austrinken, nachdem ich es bei 57° gekostet hatte. Chevallier trank Flüssigkeiten von 54—58°. Weber trank Milch von 62°5—70° des Versuches halber. In heissem W. von 62°5 konnte er aber die Zungenspitze nur 2 Sec., in solchem von 55° nur 8 Sec., in W. von 52°5 nur 18 Sec. halten. *Wunderlich vertrug noch ein paar Schluck eines 73° warmen Wassers u. konnte, ohne sich den Mund zu verbrennen, eine Suppe von 70° essen. W. von 56° war ihm im Munde noch angenehm(!), von 48³/₄ war es für seinen Mund kaum heiss zu nennen, obwohl es für die Hand schmerzhaft war, von 43³/₄° war es ihm widerlich lau.

Arbeiter, welche die Füsse in eine 52¹/₂ warme Min.-Quelle längere Zeit hielten, bekamen Blasen mit Erhebung der Epidermis, während *Fontan, der sie nur etwa 10 Min. darin hielt, mit einem Brennen der Fusssohle, welches mehr als einen Tag dauerte, davonkam.*)

Es wurde früher oft behauptet, dass man die Wärme der Mineralwässer leichter vertragen könne, als die des gewöhnlichen Wassers.

Thilenius behauptete, dass man die Hand in dem W. von Ems aus einer Quelle von 46¹/₄° halten könne u. dass man hinterher kein unangenehmes Gefühl habe, wogegen Brunnenwasser von derselben Wärme ein beissendes, unangenehmes, brühendes Gefühl an der Hand verursache, so dass man sie nicht lange darin aushalten könne u. sie hernach sichtbar geröthet u. eine Weile nachher noch von drängenden, beissenden Empfindungen ergriffen sei (*Fenner Curgeschenk I, 89).

v. Franque sagte über denselben Gegenstand mit Bezug auf die Emser Thermen, von denen die wärmste 47°5° zeigt: „so viel steht fest, u. kann durch den einfachsten Versuch nachgewiesen werden, dass das Thermalwasser bei der ihm eigenen hohen Temperatur nicht so schnell u. nicht so heftig auf das Gefühl wirkt, als gewöhnliches W. von demselben Wärmegrade. Ob dieses eigenthümliche Verhalten des Thermalwassers von seinem Gehalte an gasförmigen Bestandtheilen oder von den in demselben lebenden Infusorien abhängt, wie Kastner andeutet, muss dahin gestellt bleiben u. erst durch neue Versuche noch ermittelt werden" (*Thermalquellen zu Ems, 1844, 21).

Eine gleiche Ansicht hegte Fodéré, wie man aus der nachfolgenden Stelle ersieht, über die Wärme der Min.-W.: „Cette chaleur est plus douce, plus durable, et pour ainsi dire plus en rapport avec notre nature. Je n'aurais certainement pas pu boire de l'eau chauffé a 47¹/₂° C. indépendamment de sa température trop élevée, une eau ordinaire, ainsi chauffée, a une saveur désagréable: au lieu que j'ai bu avec plaisir plusieurs verrées de celles du crucifix, qui est à la même température, sans éprouver d'autres sensations, à la bouche et dans les entrailles, qu'une chaleur douce, qui se répandait partout." (Journ. compl. VI, 103, 1820.)

Selbst in einem neuern Werke von Mérat (Supplément au dict. univ. de mat. méd., Par. 1846, p. 120) finde ich unter dem Art. Bourbon-Lancy noch einen Anklang dieses Glaubens. Von diesen geschmack- u. geruchlosen Thermalwässern heisst es dort: „Quoique très chaudes elles ne brulent pas dans l'estomac comme de l'eau commune à la même température, et ne provoquent pas le vomissement comme celle-ci, ce qui prouve, qu'elles renferment des principes différents quoique non appréciables a nos sens." Eine genauere Angabe der Temperatur, welche in den verschiedenen Quellen zwischen 43 u. 64° liegen, fehlt übrigens. Es tritt hier ziemlich derselbe Fall ein, wie bei der Königinquelle zu Luchon u. der Trinkquelle zu Barèges, von denen man Aehnliches behauptet hat, ohne zu bedenken, dass deren Temperatur nicht über 44° geht u. dass man seinen Kaffee u. die Suppe ungestraft noch wärmer täglich zu nehmen pflegt.

Vergleicht man die oben angeführten Versuche über die Temperaturgrade von gewöhnlichem W., welche die äussere Haut u. die Schleimhaut gewöhnlich

---

*) Eine nachdrücklich einwirkende, mittelst eines in heissem W. erwärmten eisernen Hammers angebrachte Temperatur von 55° macht einen sehr lebhaften Schmerz, bei 55—65° bildet sich schon eine Blase; das wiederholte Anlegen des 65° heissen Eisens macht ausser der Blase noch ein oberflächliches Absterben der Haut.

ertragen, so findet man bei den Min.-Wässern nichts Ausserordentliches, wenigstens Nichts, was sich nicht ungezwungen aus der chemischen Beschaffenheit erklären liesse.

Warme Luft wird wohl meist bei 60 – 75°, W.-Dampf schon gewöhnlich bei mehr als 50° schmerzhaft empfunden.

Die höchste Wärme, welche das den Körper umgebende Fluidum, ohne Gefährdung oder Schmerzerregung haben darf, richtet sich also nach dem Wärmeunterschiede zwischen dem lebenden Körper u. dem Wärmeträger, nach den Organen, welchen die Wärme zugeführt wird, nach der Grösse des vom warmen Fluidum umspülten Theiles, nach der Zeit, welche die Mittheilung der Wärme andauert, vor Allem aber nach der Wärmecapacität des Stoffes, welcher die Wärme zuführt — im Ganzen also nach der Masse Wärme, welche zur Ausgleichung kommt.

Durch die Bewegung im warmen W., wodurch immer andere Theile des Wassers mit dem Vollgehalt seiner Wärme mit der Haut in Berührung treten, wird das Gefühl der Wärme verstärkt.*)

Die Wirkungen des lauen u. lauwarmen Bades hinsichtlich des Gefühls sind nach der Individualität u. den Umständen verschieden. Je mehr sich die Bade-Temperatur der jedesmaligen zufälligen Temperatur der Haut u. der nächsten davon bedeckten Organe nähert, um so weniger tritt hervor u. um so schneller verschwindet wieder das davon erregte Gefühl der Kälte. Eine Temperatur, die derjenigen der Haut sich sehr nähert, kann selbst schon dem Gefühle nach warm sein, da zu der äusseren Wärme des Bades die an W. verhinderte Abkühlung der Haut durch Verdampfung u. meistens auch eine Schonung der Abkühlung von den Lungen aus hinzukommen. Weil nun diese Verdunstungsgrösse nach der Individualität wechselt, weil selbst die Leitungsfähigkeit der Hautdecken nicht immer dieselbe ist u. weil klimatische u. andere Einflüsse die Hautwärme bei dem Einen höher als beim Andern erhalten, bewirkt dieselbe äussere Wärme nicht bei Jedem gleichartige Empfindungen. Eine höhere oder niedere Temperatur des Zimmers, worin der Badende sich entkleidet, kann schon die Haut verschieden für den Eindruck der Badewärme stimmen. Zudem ist die Haut an verschiedenen Theilen nicht

---

*) Aristoteles wusste das schon. „Ist Jemand mit einem Fusse im warmen W., so fühlt er die Wärme weniger, wenn er den Fuss ruhig hält, als wenn er ihn bewegt; wie man auch im Wagen fahrend, die Kälte der Luft mehr fühlt, je schneller man fährt.“ Auch machte er die Bemerkung, dass die Wärme einer Uebergiessung weniger gefühlt werde, wenn der Uebergossene vorher mit Oel gesalbt würde, weil das W. dann weniger lange am Körper verweile.

Es ist wohl theilweise eine sogenannte Gefühlstäuschung, durch die Bewegung des Wassers herbeigeführt, wenn der in eine Quelle eingetauchten Hand beim Aufsteigen der spontanen Gase die Temperatur der Quelle momentan niedriger oder höher vorkommt. Bei kalten Säuerlingen schien meiner Hand die Kälte empfindlicher zu werden, wenn die Gasblasen in Menge aufstiegen. Löwig drückt sich über das scheinbare Wärmersein der Gasblasen im Verhältnisse zum W. der Quellen von Baden in der Schweiz unbestimmt aus: „So oft in der Quelle eine stürmische Entwicklung der Gasblasen stattfand, glaubte ich ein Steigen des Thermometers zu beobachten. Als ich den Arm tief in die Quelle hielt, konnte ich bei geschlossenen Augen jedesmal durch das wärmere Gefühl (aber doch auch wohl durch das Fühlen der Bewegung des Wassers: Ref.) bestimmen, wenn die Gas-Exhalation stattfand. Jedoch ist Täuschung sehr leicht möglich.“ Man muss aber auch daran denken, dass das Aufsteigen der Gase das W. des untern Quellraumes, das noch keine Abkühlung, resp. Erwärmung, erlitten hat, heraufbringt.

eben warm. Theile, die viel Oberfläche in Bezug auf ihre Masse u. ihren Reichthum an Blut haben u. die nur unvollständig bedeckt zu werden pflegen, sind kälter als andere. Derselbe äussere Wärmegrad, welcher diese abkühlt, erwärmt jene. Zwar kommen die Empfindungen, welche dieser ungleichmässigen Erwärmung entsprechen, theilweise nach u. nach zum Bewusstsein. Die Füsse, deren äussere Temperatur eine sehr wechselnde (häufig nur 25—20°) ist, werden vom Bade-W. meistens zuerst berührt u. in ihnen entsteht gewöhnlich vom lauen Bade schon das Gefühl der Wärme. Erreicht das W. den Stamm, so umspült es Oberflächen, die gewöhnlich wärmer sind u. an geschützten Stellen, wie in der Achselhöhle, bis gegen 36° anzeigen. Dort erzeugt laues u. lauwarmes W. im Allgemeinen ein Gefühl schwacher Abkühlung. Die verschiedenartigen Gefühle der Temperatur-Ausgleichung verschwimmen, wenn der ganze Körper ins W. taucht, bald zu einem Gesammteindrucke leichter Abkühlung oder leichter Erwärmung, so dass nur eine besondere Aufmerksamkeit die verschiedene Stimmung der Hautparthieen uns zum Bewusstsein bringt. Wenn die W.-Wärme kaum von der Wärme der Haut verschieden ist u. bei völliger Körperruhe keine Kühlung empfunden wird, so tritt dieses Gefühl wohl erst dann auf, wenn ein Theil, etwa ein Finger, bewegt wird, also mit einer neuen W.-Masse in Berührung kommt.

Es ist sehr zweifelhaft, ob der Antheil geringer Mengen von Gasen u. Salzen eine solche Abänderung der Wirkung eines lauen oder lauwarmen Bades hervorrufen könne, wie dies von Baden in der Schweiz berichtet wird. Ein dortiges Mineralbad von 31°2 soll nach Minnich schon merklich kalt vorkommen, so dass es Einzelnen noch kälter schien, als ein gewöhnliches Bad von 25°, wie denn auch ebenfalls ein dortiges Mineralbad von 35° in der Empfindung einem gewöhnlichen Bade von 37°5 u. mehr entspräche. Die Skale von 31°2 – 35° soll dort das kalte u. laue, so wie das warme u. sehr warme Bad kennzeichnen.*)

Auffallend ist eine Bemerkung, welche *Burghart (Abh. v. den warmen Bädern bey Land-Ecke, 1744) über die Brunnen von Landeck gemacht hat. Das W. im Brunnen, sowohl des St. Georgen- als des Marienbads, kommt der eingetauchten Hand angenehm lau, fast wie frisch gemolkene Milch vor. „Wenn man aber mit dem gantzen Leibe in den Brunn gehet, so wird, obgleich das Wasser zimlich lau, doch männiglich einen starcken Frost am Leibe spüren. Dieses Friehren pflegt bey einigen, insonderheit wenn sie stille stehen, nachzulassen, auch sich wohl meist gantz zu verliehren, und nicht eher, als nach Verfliessung einer halben oder gantzen Stunde wieder zu kommen, bey einigen aber dauert dieser Frost so lange sie im Brunnen bleiben. Das Merckwürdigste bey gedachtem Froste ist, a) die Heftigkeit, so dass etliche vor Zittern kaum stille stehen, oder reden können; b) das blau werden der Nägel, und die blasse Farbe des Gesichts; c) dass nicht alle Leute gleich starck frieren; d) dass manchen Tag eben dieselbe Person weniger oder heftiger frieret, als den andern; e) dass meistentheils gedachter Frost Vormittage die Leute heftiger angreiffet, als Nachmittage, wenn sie gegessen oder ein Glas Wein getruncken; f) dass, so bald man aus dem Brunne gehet, ob man gleich mit den

---

*) Wenn Minnich von den Gasen der Quellen zu Baden sagt: „Les gaz qui s'échappent immédiatement et à gros bouillons de la source, sont en apparence d'une chaleur brûlante et insupportable, à tel point que si on y plonge le bras, on est obligé de l'en retirer bien vite; tandis que la chaleur de l'eau thermale même ne produit point cet effet. Et toutefois l'on doit admettre que les gaz et l'eau des sources ont la même température," so scheint er damit eine verschiedene physiologische Wirkung der Gase u. des Wassers auf das Wärmegefühl anzunehmen. Setzt man den Körper den Thermalgasen von 18°7 Wärme, ohne dass sie mit Dämpfen vermischt sind, aus, so empfindet man ihm zufolge eine wohlthuende Wärme, der nach einiger Zeit ein leichtes Schwitzen folgt.

nassen Kleidern angethan, das Frieren bey vielen, zum Theil nachlässet; g) dass der Puls dabey langsam aber starck, jedoch ordentlich schläget; h) dass, welches gewiss am allerwunderbahrsten, bey dem heftigen Frieren, der gantze Leib ungemein warm sey, wie jederman durch Auf- und Anlegung der Hände auf die Brust an sich selbst, und andern gewahr werden kan; i) dass man stärcker friehret, wenn man sich beweget oder im Brunnen herum gehet; k) dass der Urin bey diesem Friehren ungemein starck, dabey aber gantz dünne und wässrig abgehet; l) dieser Frost in dem Augenblick, wenn man sich in die Wanne setzet, verschwindet; und dass endlich m) niemand, wenn er sich auch in einem mercklich kältern gemeinen Wasser badet, einen solchen Frost mit den beschriebnen Umständen, empfindet." Beide Quellen haben jetzt kaum 29° Wärme u. das W. der über ihnen errichteten Bassins war gewiss noch ein paar Grade weniger warm. Viele mögen also mit Recht etwas gefröstelt haben.

Das Gefühl von Kälte ist auf dieselben Theile beschränkt, wie das der Wärme. Die Kälte wird von der Wärme verschieden gefühlt, so lange die Kälte nicht übermässig ist. Starke Kälte wird als Schmerz empfunden. Der Schmerz steigt mit der Grösse der Abkühlung, so lange nicht die Empfänglichkeit der verschiedenen Theile des Nervensystems abgenommen hat. Der Schmerz steigt also mit der Grösse des Abstandes der Eigenwärme u. der Temperatur des kalten Mediums; er wird um so grösser, je öfterer das Fluidum, welches sich an der Haut erwärmt, erneuert wird. Der Nordpolfahrer Parry erzählt, dass man bei einer Temperatur von 48° C. unter dem Gefrierpunkte die Hände wohl 10—15 Min. unbedeckt halten könne, wenn Windstille herrsche, dagegen bei einem Thermometerstande von etwa —17° bei gleichzeitigem Winde wenige Menschen im Stande seien, ohne bedeutende Schmerzen so lange die Hände unbedeckt zu halten. In gleicher Weise wird der Eindruck der Kälte durch die Bewegung des Wassers oder des Körpers im W. vermehrt.

Warme Theile empfinden die Kälte stärker als weniger warme.*) Der unangenehme erste Eindruck der Kälte beim Eintritte ins kalte Bad wird für die meisten Menschen um so erträglicher, je schneller sie den ganzen Körper eintauchen. Bei der Einwirkung der Kälte auf einen kleinern Theil des Körpers scheint das Gefühl derselben lokal intensiver zu sein, als wenn alle Gefühlsnerven zu gleicher Zeit derselben preisgegeben werden, wo das Sensibilitätsvermögen auf allen Punkten in Anspruch genommen wird, gleichwie das Kitzeln einer kleinen Hautstelle unangenehmer ist, als ein derbes Anfassen. Zugleich wird die Zeit vor dem Eintritt der Reaktion durch das schnelle Einsteigen ins W. abgekürzt, weil ein heftiger Eindruck die Beschleunigung der Herzthätigkeit eher hervorruft, als eine heranschleichende Kälte.

In wie fern der Gang des Athmens auf das Kältegefühl einwirken könne, wollen wir hier nur andeuten.**)

Die auf den ersten Reiz der Kälte nachfolgende Füllung der Capillargefässe der Haut spendet dieser oft so viel Wärme, dass die von aussen

---

*) Der Unterschied der Mundwärme u. der Handwärme erklärt die Bemerkung von Plinius: „aquas, quae sunt haustu frigidissimae, non perinde et tactu esse, alternante hoc bono, multi familiari exemplo colligunt."

**) „In natando spiritum continentibus frigidior sentitur eadem" (aqua). (Plinius.)

eindringende Kälte dadurch neutralisirt u. nicht empfunden wird. Dies geschieht in kalter Luft, wo der erste Eindruck der Kälte oft sehr empfindlich ist, während die spätere Wirkung derselben nicht unangenehm empfunden wird. Ein Gleiches kann selbst im kalten Bade eintreten u. die Reaktion ein wohlthuendes Wärmegefühl erzeugen.

Weber bemerkt, dass, wenn die Zunge $^1/_2$—1 Min. in einen aus gestossenem Eise u. W. gemachten Brei getaucht wird, ein Kälteschmerz eintritt, der mit dem Wärmeschmerz grosse Aehnlichkeit hat, so dass man, wenn man nicht an der Gränze des Wassers Wärme- u. Kälteempfindungen hätte, kaum zu sagen im Stande sein würde, ob der Schmerz durch Kälte oder Wärme verursacht werde, ebenso wie Einer, der gefrorenes Quecksilber anfasst oder Gefrorenes schnell isst, eine brennende Kälte empfindet. Wie ein zu grelles Licht blind machen kann, so vernichtet grosse Kälte die Empfänglichkeit des Nerven für die Empfindungen der Kälte u. Wärme u. zugleich für die Tastempfindungen. Es ist bekannt, dass man eine örtliche Anästhesie mit Kältemischungen hervorrufen kann. Das Tasten ist schon wegen der gehinderten Bewegung in der Kälte weniger als bei einer gewöhnlichen Temperatur-Einwirkung möglich. (Der Einfluss der Kälte auf einen Nervenstamm hat einen änästhetischen Einfluss auf die davon ausgehenden an der Peripherie auslaufenden sensiblen Fäden. Wird der Ellenbogen in eiskaltes W. getaucht, so schlafen die peripherischen Theile, worin der Ulnarnerve sich verbreitet, ein, sie schmerzen u. fühlen äussere Kälte oder Wärme weniger.) Badete *Valentin $^1/_4$ Stunde in einem Flussbade von 13$^0$, so hatte er einige Zeit ein Gefühl von Pelzichtsein in den Fingern. Betastete er dann einen harten Körper, so bemerkte er die Härten u. Unebenheiten der befühlten Massen mit geringerer Schärfe als sonst.*) (Lokale Anästhesie nach Sitzbädern: Christophers in Lanc. Aug. 1846.)

Bis zu einem gewissen Grade über das Normale gesteigerte Wärme scheint die Empfindlichkeit der Tastnerven zu erhöhen. Wenigstens darf man dies aus der Analogie, welche zwischen der Einwirkungsweise der Aussendinge auf die sensiblen Nerven u. dem Einflusse auf die motorischen Nerven herrscht, vermuthen. Beim Geschmackssinne ist eine ähnliche Wirkung offenbar, aber vielleicht mehr indirekt durch vermehrten Blutzufluss zu den Papillen u. Erhöhung der chemischen Verwandschaft herbeigeführt. Eine Wärme von etwa 51$^0$ hebt aber die Geschmacksempfindung nach Weber auf.

Hohe Temperaturgrade machen unempfindlich. Smith hat dies schon für eine (Luft-?)Wärme von 36$^0$7—38$^0$3 hinsichtlich des Gefühls der Hitze behauptet. (Annal. de la litt. méd., XV.) Am lehrreichsten sind aber die Versuche, welche Weber über diesen Gegenstand anstellte. Wurde ein Theil 1—2 Min. lang in W. von 51$^0$2—52$^0$5 eingetaucht, so verlor er eine Zeit lang die Fähigkeit, Wärme oder selbst Kälte zu empfinden, ebenso wird das Tastgefühl durch eine solche Wärme abgestumpft. Anfangs entsteht Schmerz, später das Gefühl von Eingeschlafensein. Selbst eine Temperatur von 48$^0$75, wenn sie hinreichend lange einwirkt, schwächt noch das Leitungsvermögen der sensiblen Nerven.**)

*) Vgl. Bégin's Versuche weiter unten.

**) Etwas Aehnliches geht beim Aufenthalte in excessiv warmer Luft vor. Die englischen Gelehrten, welche die bekannten Versuche mit scharf geheizten

Auf den Zusammenhang des Kälte- u. Wärme-Gefühles mit dem Grade der Füllung der Hautgefässe haben wir an einer späteren Stelle unsere Aufmerksamkeit zu richten. Purkinje bemerkte eigene Gefühle beim Regenbade, wovon weiter unten.

Ueber das Schaudern im kalten oder warmen Bade sehe man den nächsten Paragraphen: Ueber die Wirkung der Kälte u. Wärme auf die Muskelthätigkeit.

Für den Balneologen interessante Beispiele merkwürdiger Abänderungen des Gefühlssinnes für Temperaturdifferenzen bieten folgende Fälle dar. Ein Gelähmter, der die leiseste Berührung empfand, fühlte mässige Kälte nicht u. Heisses eben nur als warm. (*Swan Treat. 1834, 166.) Hébréard spricht von Greisen, die ohne Schmerzempfindung die Hände in kochendes(?) W. steckten. (Prix de la soc. d. méd. I, 29.) In einem Falle, wo die Füsse bis zur Hälfte der Wade u. die Hände von Anästhesie befallen waren, hatte der Kranke bei Berührung fester Körper gar keine Empfindung von ihrer Temperatur, auch nur wenig von Eis; dagegen W. von jedem Temperatur-Grade, mochte es warm oder kalt sein, ihm lauwarm vorkam. Tauchte Patient in W. von gewöhnlicher Temperatur u. dann in eine Mischung von Eis, Schnee u. Salz, so hatte er ein leichtes Wärmegefühl. Der Arzt Vieusseux, dessen rechte Seite Sitz der Anästhesie war, fühlte an dieser Seite Kaltes heiss, Heisses kalt oder lauwarm. Lag er in einem kalten Bette, so kam es ihm heiss auf der rechten Seite, kalt auf der linken vor. In einem heissen Bade fühlte er das W. heiss an der linken Seite, weder heiss noch kalt an der rechten. In sehr kaltem W. hatte die rechte Seite das Gefühl von Wärme. Die Temperatur von Körpern, die weder hart noch polirt waren, konnte er nicht unterscheiden. (*Romberg.) Falconer berichtet von einem Manne, der nach einem paralytischen Anfalle kalte Sachen warm fühlte, aber, wenn sie die Temperatur seines Körpers erlangt hatten, meinte, sie wären kälter geworden. (Mém. of the m. s. of Lond. II.) (Auch bei Weichselzopfkranken sollen die Temperaturen zuweilen verwechselt werden.) In anderen Fällen ist das Gefühl für Wärme bei völliger Insensibilität gegen Nadelstiche erhalten. So machte bei Einem, der an der linken Seite durch Apoplexie unempfindlich geworden war, mässige Wärme ein angenehmes Gefühl, warmes W. aber veranlasste das Gefühl von Nadelstichen. (König.) In demselben Falle (oder einem andern?) war später der Eindruck von Kälte u. Wärme gleich u. bewirkte Schmerz. (Nasse's Ztschr. 1824.)

## §. 15. Einfluss der Wärme und Kälte auf die Bewegungen.

Mässige Wärmegrade erhöhen die Reizbarkeit der (herauspräparirten) noch nicht abgestorbenen Nerven.

Nach den Versuchen von Schelske wird die Erregbarkeit der Froschnerven erhöht durch Wärmegrade, die höher als die normale Temperatur sind, aber nicht über 36° liegen. Die Erhöhung der Reizbarkeit geht sehr bald in das Gegentheil über. Temperaturen unter der normalen Eigenwärme des Frosches setzen die Erregbarkeit hinunter. Die durch Wärme oder Kälte gesunkene Reizbarkeit hebt sich wieder durch Anwendung entgegengesetzter Temperaturen.

Die Reizbarkeit der motorischen Nerven wird aber durch hohe Temperaturen aufgehoben.

---

Zimmern machten, fühlten nachher gar nicht, dass die Luft kalt war, als sie aus der ungeheuern Hitze in die Kälte kamen.

Ebenso ist ein Bad von 34° nach einem heissen Dampfbade nicht empfindlich u. dem Russen, der aus der Schwitzstube tritt, macht ein Schneebad gewiss kein unangenehmes Gefühl.

Es ist hier aber noch ein anderer Umstand vielleicht wirksamer als die Abstumpfung des Gemeingefühls. Der an einem Ueberflusse von Eigenwärme leidende Körper empfindet die Wegnahme dieses Ueberflusses eher in angenehmer als in schmerzhafter Weise, eben weil er dadurch zur Norm zurückkehrt.

Nach *Valentin ist für Froschmuskeln u. Froschnerven eine Temperatur von 41—42° tödtlich; aber der Hüftnerv eines in W. eingetauchten Kaninchens hatte bei 55° nach Pickford noch nicht die Erregbarkeit verloren. Beim Frosche ist der Punkt der erlöschenden Reizbarkeit nach den Versuchen von Harless bei 35—36°, wogegen bei 34° sich die Reizbarkeit noch ziemlich lange erhält. Dieser Punkt liegt nahe dem Schmelzpunkte des Fettes vom Froschnerven (36—37°) u. der Wärme(36°), wobei das Neurilem nachgiebig wird u. eine entgegengesetzte Ablenkung des Multiplicators, in den man die Nerven einschliesst, eintritt. Die Reizbarkeit wird auch der Art geändert, dass dabei die Schliessungszuckung bei aufsteigendem Strome in eine Oeffnungszuckung übergeht. Rückkehr zur Temperatur von 15—20° erhöht wieder die Reizbarkeit. Wird der Nerv bis auf 59° im feuchten Medium erhitzt, so tritt Scheintod ein, der durch Temperatur-Erniedrigung wieder gehoben wird. Der Schmelzpunkt des Nervenfettes liegt beim Menschen weit oberhalb der Blutwärme, bei 52°, u. es ist also zu erwarten, dass davon abhängiges Erlöschen der Reizbarkeit im menschlichen Organismus nicht zur Beobachtung kommen könne.

Hohe Wärmegrade machen den Muskel starr u. reaktionslos. Die Starre entsteht entweder aus einer ideomuskularen Zusammenziehung oder, wie Andere meinen, durch eine Art Gerinnung im Muskel.

Bereits *Crève (Metallreiz, 1796) hatte in einer grossen Zahl von Versuchen bemerkt, dass hohe Wärme das Absterben der Reizbarkeit beschleunige, sowohl bei warmblütigen, als bei kaltblütigen Thieren. Er hatte die Muskeln in warmes W. gelegt oder nur warmer Luft ausgesetzt.

Obwohl sich bei 35° im Froschmuskel eine Substanz flockig abscheidet, kann ein dabei starr gewordener Muskel sich doch erholen. — Nach Pickford erholen sich aber die Muskeln von einer Temperatur von 45°, worin sie nur 1 Minute verweilen, nicht mehr, während der Nerve sich von einer Temperatur von 50—62° noch erholen kann. Die Bewegungsfähigkeit des von der Haut bedeckten Schenkels wurde durch eine Temperatur von 45° dauernd vernichtet. — Nach *Kühne (Myolog. Untersuch. 1860) tritt bei warmblütigen Thieren die Wärmestarre erst bei höhern Graden, als bei den Kaltblütern ein. Während der todte oder starre Froschmuskel schon bei 45° die ersten Veränderungen oder eine bedeutend veränderte Starre zeigt, tritt dies an den Muskeln todter Kaninchen u. Hunde erst zwischen 49 u. 50° ein, eine Wärme, wobei auch die Wasserauszüge aus den todtenstarren Muskeln dieser Thiere coaguliren.

Es ist aber im Lebenden wohl schwerlich eine eigentliche Wärmestarre möglich.

Jedoch findet man Andeutungen davon nach Anwendung hoher Hitze bei Menschen. Unter den Symptomen, welche Martin in den Finnischen Dampfstuben beobachtete, findet sich auch das Erstarren der Fingerspitzen angegeben. Als Rostan in einem heissen Bade verweilt hatte, waren die Muskeln erstarrt u. die Bewegungen gehindert.

Bekannter ist das Erstarren vor Kälte.*)

Die Einwirkung der atmosphärischen Kälte auf die Muskeln machte sich in einigen Todesfällen bei den Franzosen, welche Desgenettes beobachtete, vorzugsweise bemerklich. „Nous avons vu des hommes marchant avec toute l'apparence de l'énergie musculaire la mieux prononcée et la mieux soutenue, se plaindre tout à coup qu'un voile couvrait incessament leurs yeux. Ces organes, un moment hagards, devenaient immobiles; tous les muscles du cou, et plus particulièrement les sterno-mastoïdiens, se raidissaient et fixaient peu à peu la tête à droite où à gauche.

---

*) Auch Entozoen der warmblütigen Thiere macht die Kälte erstarren, während die der kaltblütigen sowohl Kälte, als einen hohen Wärmegrad ertragen. Daher mag wohl die freilich nicht sicher wirkende anthelminthische Kraft des kalten Wassers herrühren. „Grosse Mengen von kaltem W. haben schon die Abtreibung von Würmern, sowohl der Taenia, als der Oxyuris vermicularis u. der Askariden bewirkt.“ (*Pereira.)

La raideur gagnait le tronc, les membres abdominaux se fléchissaient alors, et ces hommes tombaient à terre, offrant pour compléter cet effrayant tableau, tous les symptômes de la catalepsie ou de l'épilepsie." (Acad. de méd. 7 nov. 1814.)

Kälte vermindert u. nicht zu hohe Wärme erhöht die Reizbarkeit der Muskeln.

Die Versuche, welche an willkürlichen Froschmuskeln mit Kälte angestellt worden sind, haben bewiesen, dass mässige Kälte die Erregbarkeit der Nerven u. Muskeln vermindert u. übermässige sie aufhebt, wenn sie auf Nerve oder Muskel einwirkt. (Vgl. Pickford in Zeitschr. f. ration. Med. N. F. I, 1851.) Die verminderte Erregbarkeit zeigt sich darin, dass eine Reizung des Nerven eine geringere Muskelcontraktur als sonst hervorruft oder gar keinen Erfolg hat u. dass ferner die Dauer der Reizbarkeit abgekürzt wird. Legt man ein Froschpräparat abwechselnd in Eis u. in W. von 37°5, so findet sich, dass derselbe Strom lebhaftere Zuckungen im Warmen als im Kalten erzeugt. Dieser Wechsel der Thätigkeit kann mehrere Male hintereinander angeregt werden. (*Valentin.) Dass die Contraktur der durch Kälte beeinträchtigten Muskeln kleiner als in mässiger Wärme ausfällt, zeigt sich, wenn man die Ziehkraft dieser Muskeln bestimmt. So viel man aus den einzelnen Versuchen von *Brauss abnehmen kann, zieht ein Froschschenkel, der im warmen W. gelegen hat, mehr Gewichte bei der galvanischen Reizung, als wenn er in W. von 0—2°5 lag, aber doch weniger, als da er in W. von 5° gewesen war. Kalte Luft verminderte, warme vermehrte die Kraft des Schenkels. Ein frischer Froschrumpf lag z. B. 6 Min. bei 10° an der Luft, seine Schenkel zogen bei der Zusammenziehung 44 Drachmen an; lagen sie nun 5 Min. in Luft von —2°5, so war ihre Ziehkraft auf 17½ Dr. gesunken; der Aufenthalt während 5 Min. in Luft von 23°7 stärkte dieselben bis auf eine Kraft von 50 Dr.; in der Kälte von —2°5 ging die Ziehkraft in 5 Min. wieder auf 10½ Dr. hinunter, hob sich aufs Neue wieder bei 27°5 auf 37½ Drachmen.

Diese Verminderung der Erregbarkeit scheint, was tiefe Temperatur-Grade betrifft, auch eine kürzere Dauer derselben zu begründen. Von zwei gleich erregbaren Froschschenkeln war der eine, der Winterkälte von 15° ausgesetzt, in 9 Stunden ganz unerregbar geworden, während der andere im Zimmer bei 17°5 gelegene noch 20 St. sehr lebhaft blieb. (*Humboldt.)

Worauf diese Untauglichkeit zur Bewegung auf galvanischen Reiz, welche durch Kälte erzeugt wird, beruht, ist ungewiss, vielleicht nur auf einer geschwächten Leitungsfähigkeit der Nerven u. einer vollständigen Isolirung der Muskelfasern durch das Erstarren des fetten Nerveninhaltes u. des Muskelfettes. Es ist dieser Zustand mehr Scheintod als wirklicher Tod, denn die erlöschende oder erloschene Reizbarkeit der freiwilligen Muskeln kann durch Wärme wieder dauerhaft hergestellt werden, wenn nicht die Wärme so schnell eingeleitet wird, dass sie selbst zum Reize wird u. erschöpfend wirkt. Der in der Kälte starr gewordene, mit Kleister vor dem Ausdorren geschützte Froschschenkel erlangte nach 1 Stunde in einer Temperatur von 31° seine Irritabilität wieder. (*Humboldt.)

Wärme, an W. oder Luft gebunden, auf die abgetrennten oder mit dem Körper noch verbundenen Gliedmassen des Frosches angebracht, erhöht die Reizbarkeit derselben auf Galvanismus. Ob diese vergrösserte Reizbarkeit auch mit einer grössern Bewegungskraft verbunden ist, als bei normaler Temperatur, ist aus den bisherigen Versuchen nicht zu ersehen. (*Brauss, De calor. in organ. obs. et exp., D. J. Berol. 1841.)*)

Leider fehlt es an einer Versuchsreihe mit warmblütigen Thieren über den Einfluss der Kälte auf die Muskelirritabilität. Die vorhandenen Experimente sind meistens an Fröschen angestellt u. darum für unsern Zweck nur mit Vorsicht zu benutzen. Die Frösche sind für eine ganz andere Wärmestufe u. grössere Schwankungen der Blut-Temperatur geschaffen, als wir es sind. Es scheint, dass bei denjenigen Thieren, welche bestimmt sind in kaltem W. zu leben, die Fette sowohl des Nervensystems als des übrigen Körpers flüssiger sind u. dass dies vorzüglich die Ursache ist, weswegen die Muskelbewegungen im kalten Fluidum nicht gehindert sind.

*) Man behauptet, dass die elektrische Kraft der Gymnoten in kaltem W. abnehme. (*v. Humboldt.)

Beispiele vorübergehender oder gar dauernder Lähmungen durch den Eindruck der Kälte (kalter Luft, kalten Wassers) sind nicht selten. In den meisten Fällen folgen aber die Lähmungserscheinungen der Abkühlung nicht auf dem Fusse nach, sondern sind das Ergebniss eines entzündlichen u. exsudativen Prozesses. Um so interessanter sind die Fälle, in denen das kalte Bad sogleich die Lähmung des Schliessmuskels des Mastdarms bewirkte. Ist nun in solchen Fällen auch ein gesteigerter Muskeltonus annehmbar?

Lähmung des sphincter ani von zu langem Verweilen im kalten Bade erwähnt Galen (De loc. aff. 10). Die Bäder von Ingni, einer sehr kalten Quelle, bewirkten bei Jemanden einen über 8 Zoll langen Vorfall des Afters. (*Tissot.)

Obschon eine gewisse Wärme Lebensbedingung für die Muskeln ist, so lähmt doch eine übermässige Wärme ihre Kraft.*) Wer hat nicht die ermattende Wirkung einer warmen Luft an sich erfahren u. von der Erschlaffung gehört, die den Südländer beim Wehen heisser Luftzüge befällt?**) Einen ähnlichen Erfolg hat die Wärme des warmen Bades. In heissen Bädern wird gewöhnlich eine mehr oder minder grosse Ermattung gefühlt, die bis zur Ohnmacht steigen kann.

Als *James in der Nerostufe so lange verweilt hatte, dass er seinen Puls nicht mehr zählen konnte, musste er alle seine Kräfte zusammenraffen, um hinauszukommen u., als er an die frische Luft gekommen, wandelte ihn eine Ohnmacht an. Die Ermattung fühlte er noch am nächsten Tage. Im heissen Bade befiel Rostan eine unüberwindliche Mattigkeit, die ihn erst nach dem nächtlichen Schlafe verliess.

Bei weniger hohen Temperatur-Graden ist die Ermattung in u. nach dem Bade nicht so sehr ausgesprochen.

---

*) „In der warmen Jahreszeit geschehen die willkürlichen Bewegungen minder kräftig als in der kalten. Die Bewohner der Tropenländer sind durchschnittlich schwächer als die in gemässigten Klimaten Lebenden; auch der Europäer verliert in der heissen Zone einen guten Theil der gewohnten Leistungsfähigkeit seiner Muskeln. Im Sommer fallen uns namentlich nach der Mahlzeit stärkere Bewegungen, ja selbst das Sprechen u. Singen schwer, wogegen wir im Winter die Körperbewegung mit Vortheil gerade in die Verdauungszeit verlegen. Die Neigung zu Reflexbewegungen u. krampfhaften Affectionen ist im Sommer grösser u. das Nervensystem überhaupt reizbarer, der Schlaf kürzer u. weniger tief. In höherer Temperatur sind wir psychisch entschieden weniger aufgelegt u. thätig, anhaltendes Denken strengt mehr an, das Gedächtniss ist minder frisch, das Gemüth reizbarer, die Affekte u. Leidenschaften stärker. Die grössere Häufigkeit der Selbstmorde, der Verbrechen an Personen, der Geisteskrankheiten, sowie mancher Affectionen des Gehirnes in der warmen Jahreszeit spricht für einen tiefgreifenden Einfluss der Wärme auf die Nervencentren.“ (Vierordt Physiol. des Menschen, 1864.) Ob die Bewohner der Tropenländer durchgängig schwächer, als die der gemässigten Klimaten seien, erscheint zweifelhaft. Jedenfalls dürften jene muthiger u. kräftiger sein, als die der sehr kalten Regionen. Das Thierreich bietet analoge Erscheinungen dar. Vgl. *La Corbière Traité du froid, 1839.

**) Bisweilen wehet der Sirocco einige Tage hintereinander bei einer Hitze von 44⁰4 fort, wodurch Geist u. Körper ganz erschöpft u. gelähmt werden. Man hat zu solchen Zeiten nicht selten beobachtet, dass Leute, welche ein starkes Abendbrod zu sich genommen hatten, Morgens todt im Bette gefunden wurden. (Hasper, Krankh. der Trop. I, 330.) Oppenheimer meint, dass dieser Erschöpfung durch den Sirocco andere Ursachen als eine Erlahmung der Muskeln zu Grunde liegen. „Wohl möchte hier“ sagt er „die vollständig geänderte Erwärmung, die ungewohnte Hitze, welche die Hautnerven in einem gleichmässigen Zustande ohne Reizung erhält, der Mangel eines von den Hautnerven auf die Muskelnerven übergeführten Reizzustandes, der Mangel des Tonus die Ursache der Ermattung sein.“

Dass diese ermattende Wirkung der Wärme aber von einer verminderten Leitungsfähigkeit der Nerven entspringe, ist nicht wahrscheinlich. Eher möchten der übermässig gesteigerte Stoffwechsel, der Verlust an Stoffen durch starkes Schwitzen, vielleicht auch eine anomale Beschaffenheit des Blutes, dessen Gasgehalt durch die gesteigerte Temperatur in etwa verändert werden muss, diesen deprimirenden Einfluss auf die Muskeln ausüben. Dann ist zu erwägen, dass, während organisirte Theile in der Wärme mehr als in der Kälte in die Endprodukte umgesetzt werden, doch das Vorhandensein überflüssiger Wärme das Nahrungsbedürfniss herabsetzt. Wir werden später auch sehen, dass Diejenigen, welche viel im warmen W. zu verweilen gezwungen sind (Badewärter, Schlammschöpfer), durch Spirituosa den Stoffumsatz zu beschränken pflegen.

Direkt aufs Rückenmark wirkende Kälte wirkt leichter als Bewegungsreiz wie Wärme.

Es gelingt leicht, durch eine Kälte von 15—20° das Rückenmark von Thieren so zu reizen, dass Zuckungen u. Tetanus entstehen, während dieses Organ nur schwer u. unvollkommen durch die Wärme erregt wird. Es ist kaum möglich beim Frosche durch Wärme unter 62°5, aufs durchschnittene Rückenmark angebracht, Zuckungen der Schenkel hervorzurufen; diese sind selbst bei 62°5 noch schwach. (*Pickford.)

Direkt auf den entblössten Nerven einwirkende Kälte kann Muskel-Contractionen erregen; es scheint aber, dass Wärme als Nervenreiz wirksamer ist.

Bringt man einen Nerven mit dem zugehörigen Muskel in einen Raum von 0° bis 10° (nach Eckhard —6 bis —7°5) Wärme, so treten augenblicklich klonische Krämpfe auf, welche in gewöhnlicher Zimmertemperatur wieder aufhören. (Oppenheimer Physik. Heilmittel, 1864.)

Werden aber die Nerven des Frosch sin einen Raum von etwa 77° gebracht, so treten Krämpfe ein. Tauchen wir den heraushängenden Nerven eines Froschschenkels in W. von 38°, so ziehen sich die Muskeln im Augenblicke zusammen. (*Valentin.) Aehnlichen Erfolg hatte das Eintauchen des Froschnerven in W. von 37°5—75°, aber nicht immer, in den Versuchen, die Pickford anstellte. Er sah auch beim Kaninchenschenkel, wo Nerve u. Muskeln gleichzeitig in W. gehalten wurden, als man es auf 44—55° erwärmte, Zuckungen entstehen.

Es sind in beiden Fällen möglicher Weise physikalische Gewebeveränderungen im Spiele,da sowohl die hohe Temperatur als die niederige eine Verdichtung des Nervengewebes herbeiführt.

Warmes W., in die Arterien eines eben getödteten Thieres gespritzt, bringt eine schwache Zusammenziehung der Muskeln hervor, worin sich diese Arterien vertheilen. (*Whytt.) In wiefern hier die Wirkung von der Erwärmung der Nerven ausgeht, ist nicht zu entscheiden.

Am wirksamsten sind Kälte u. Wärme als Bewegungsreize, wenn sie reflektorisch von der Haut aus wirken.

Eine Temperatur von 30° wirkt auf den Frosch, dessen Eigenwärme etwa 20° beträgt, als sehr heftiger reflektorischer Reiz, wie man aus folgendem, einen grausamen Anblick gewährendem Versuche ersieht. Wird ein Frosch hinter den vordern Extremitäten quer durchschnitten, alsdann so aufgehängt, dass seine Füsse in W. von gewöhnlicher Temperatur eintauchen u. wird nun das W. erwärmt, so beginnt der Frosch einen höchst komischen Tanz. Er zieht zuerst den einen Fuss mit allen Geberden eines Menschen an sich, der sich recht verbrannt hat, dann sinkt der Fuss wieder in das W., der andere wird gehoben. Dieses Spiel beginnt bei etwa 29°, wird dann immer schneller u. lebhafter, bis bei 37°5 eine Halbstarre eintritt. (*Pickford.)

Der motorische Einfluss der Kälte des Bades ist theilweise ein reflektorischer, theils ein von unmittelbarer Einwirkung auf die Muskeln abhängiger. Das willkürliche Muskelsystem drückt den ersten Reflex, der ihm von den Empfindungsorganen aus zuströmt, u. den spätern Eindruck der Kälte beim Nachlass der Reaktion im kalten Bade durch ein allgemeines Erzittern u. Schütteln aus, dessen Stärke sich nach der Erregbarkeit des Rückenmarks u. nach der Grösse u. Schnelligkeit der Kälteeinströmung richtet, u. woran oft der Unterkiefer mit Zähneklappern Theil nimmt.*) Wenn die Kälte mit Gewalt eindringt, entstehen statt der intermittirenden Zitterkrämpfe anhaltende, sogenannte tonische Krämpfe, die entweder das ganze Muskelsystem betreffen oder einzelne Muskelparthieen anspannen, z. B. Wadenkrämpfe.

Wie hohe Kälte die Funktion der empfindenden Nerven hemmt, so stört u. vernichtet sie auch die der bewegenden Nerven u. zugleich die der Muskeln, sie lähmt. Es ist noch nicht durch Versuche aufgeklärt, ob der Nerve oder der Muskel vorzüglich durch die Kälte in seiner Erregungsfähigkeit gestört wird; wir können aber sowohl von dem, was wir von den Gefühlsnerven wissen, als auch aus dem direkten Experimente schliessen, dass die Bewegungsnerven jedenfalls durch die Kälte ungeschickt werden, den Motionsanlass fortzuleiten. Wir wissen aber nicht, inwiefern die Muskelsubstanz an sich, abgesehen von den kleinen ihr eingeflochtenen Nervenfäden, durch Kälte ihre Contraktionsfähigkeit oder vielmehr ihre Distraktionsfähigkeit verliert. Durch den Einfluss der Kälte auf Nerve u. Muskel, die sich noch im lebenden Verbande befinden, wird nämlich der Muskel starr u. verfällt in eine eigenthümliche Contraktur, so dass er sowohl der mechanischen Ausdehnung als dem Willenseinflusse, der auf seine Antagonisten gerichtet ist, widersteht. Diese Contraktur, welche im sehr kalten Bade fühlbar wird, kann man wohl nicht von Textur-Veränderungen in Nerv oder Muskel, als etwa von der Verdickung des Nervenfettes, ableiten. Es müsste immerhin eine leichte Veränderung sein, da sie durch die noch unter dem Einflusse der Kälte erwachende Reaktion u. gesteigerten Blutzufluss überwunden wird. Man muss, scheint's, bei der Kältestarre einen tetanusartigen Zustand des Muskels annehmen, also eine Lähmung durch zu sehr gesteigerten Tonus.

Die Kraft der Kälte als Bewegungsreiz zeigt sich am deutlichsten an den contraktilen Gebilden der Haut. Wie der Galvanismus an einem Hautlappen gleich nach dem Tode eine sogenannte Gänsehaut erregt, so thut dies auch eine starke Kälte am lebenden Körper. Indem die contraktilen Fasern sich verkürzen, treten die Hautdrüschen u. Haarbälge mehr hervor. Eine ähnliche Contraktion kommt an der Vorhaut durch Einwirkung der Kälte vor u. im höchsten Grade an der gefässreichen Zellgewebsschicht, die den

*) Auch macht sich in Bezug auf die Erregung des Muskelzitterns das Gesetz der Gewohnheit geltend. An heisse Luft Gewöhnte zittern bei einer Luftwärme, bei welcher Andere es nicht thun. Wenn im heissen Afrika die kalten nebeligen Winde, Harmatans genannt, wehen, so sieht man die nackten Neger vor Kälte zittern. Ferner erzählt Richerand, dass ein Arbeiter einer Firnissfabrik, wo er einer Temperatur von 62° ausgesetzt war, sich erst nach langer Zeit u. unter dem Gebrauche von Schwitzmitteln an die Temperatur der freien Luft gewöhnte. Anfangs zitterte er an allen Gliedern, obschon es sehr warmes Juniwetter war. So ist es auch mit kalten Bädern.

Hoden umschliesst, der Dartoshaut. Penis u. Hodensack pflegen im kalten Bade sehr klein zu sein; der Hodensack ist dabei straff u. durch Beihülfe des Cremasters gehoben.

Ein Versuch über die Wirkung der Kälte auf die Umgebung der Hoden verdient Erwähnung. Wurde der Hodensack eines Schafbockes mit kaltem W. begossen, so erfolgte eine starke Runzelung der Haut durch die Dartoshaut; zugleich u. eben so plötzlich, als dies erfolgte, wurden die Hoden durch den Cremaster in die Höhe gezogen, während der untere Theil des langsamer sich zusammenziehenden Hodensacks leer zurückblieb. Wird die Anwendung des kalten Wassers ausgesetzt, so entfaltet sich der Hodensack in der Wärme allmälig wieder; das Herabsinken der Hoden dagegen erfolgt weit früher u. eben so plötzlich wie das Emporheben derselben. (*Jordan in Müller's Arch. 1834.) (Galvanismus zeigt auf die innere Fläche des Hodensacks, selbst in grosser Stärke angewendet, keine Einwirkung, wogegen der Cremaster auf Galvanismus reagirt.)

*Huxham betrachtete das Malpighische Netz gleichsam als Sphinkter der Schweissdrüsen, dessen extreme Wirkungen die Gänsehaut u. Schwitzen wären u. vergleicht die Wirkung des kalten Bades mit dem Wechselfieberanfall.

Nur ganz hohe Temperaturen bewirken, gleich einem mechanischen Angriffe auf die Lagerung der Moleküle, eine unwillkürliche Bewegung der willkürlichen Muskeln. Wird die Hand in W. von 50°6—51°2 getaucht, so entsteht in ihr eine Unruhe, welche von einem heftigen Pulsiren der kleinen Arterien, aber auch von einem Zittern herzurühren scheint, in das einzelne Muskelbündel gerathen. Dasselbe Zittern beobachtet man an der Zungenspitze, wenn man sie in heisses W. eintaucht. (H. E. Weber, Tastsinn 1851.)

Das Ameisenkriechen, welches James in der heissen Luft der Nerostufe in allen Gliedern empfand u. welches er noch, nachdem er eine Zeit lang die Hitze verlassen hatte, fühlte, zeigte vielleicht eine ähnliche Undulation in den Muskelfibrillen an.

Die erste Wirkung der Wärme gestaltet sich zuweilen als eine Zusammenziehung der Hautmuskeln, verbunden mit Schaudern.

Das vom warmen Bade bewirkte Schaudern war schon den Alten bekannt.*) Es scheint ihren Ausdrücken zufolge mit einem Runzeln der Haut verbunden zu sein. Dieses Runzeln, was von einer Thätigkeit der Haut-Muskelfasern ausgeht, ist von trockener Hitze eine bekannte Erscheinung. Auch in der feuchten Hitze (49°) der Finnischen Badestuben runzelt sich die Haut angeblich. Ferner machte Bergmann darauf aufmerksam, dass beim Einsteigen in ein Bad von 37°5 dem Rothwerden der Haut das Entstehen einer Gänsehaut vorhergehe. Rostan beobachtete

---

*) „Imbecillus homo .. ubi in balneum (Schwitzbad) venit paulisper residere experirique, num tempora adstringantur, et an sudor aliquis oriatur: illud si incidit, hoc non secutum est, inutile eo die balneum est: et perungendus est is leniter et auferendus, vitandumque omni modo frigus et abstinentia utendum. At si temporibus integris primum ibi, deindi alibi sudor incipit, fovendum os aqua calida; tum in solio desidendum est; atque ibi quoque videndum, num sub primo contactu aquae calidae summa cutis inhorrescat, quod vix tamen fieri potest, si priora recte accesserunt, certum autem id signum inutilis balnei est." Celsus De med. II, c. 17. Weitläufig handelt auch Galen (Meth. med. X) über das Schaudern im Bade. Einiges davon will ich hersetzen. „Dico multos eorum qui cruditate laborant, plures vero eorum in quibus mordentium excrementorum abundantia subest, omnes praeterea qui vel in febrili significatione, vel in ascensu, etiam omnes qui summo sunt incremento praeter admodum paucos sive sint in balneum ingressi, sive steterint in calido sole, sive exercitationes frictiones gestationesque tentaverint merito horrescere." Er erklärt sich dies durch die Aufregung der Auswurfsstoffe, denen aber noch kein Ausweg durch die Haut offen stehe. Vgl. eine spätere Anm.

bei Bädern über 37°7 beim Eintritte ins W. einen Schauer, ein Frösteln, dem ähnlich, wie es sich beim Eintauchen ins kalte W. kund gibt, das aber bald aufhörte, um einer allgemeinen Wärme Platz zu machen. Londe berichtet über die Wirkung zu heisser Bäder in ähnlicher Weise: „Beim Eintritte ins heisse Bad wird die Haut von einer Art Krampf u. von analogen Contraktionen, wie im kalten Bade befallen; dieser Krampf verschwindet bald.“ Axmann hat an sich selbt nicht selten die Gänsehaut beim Waschen der Arme mit W. von mehr als 37°5 u. beim Einsteigen in ein heisses Bad von 37°5 - 40° über den ganzen Körper beobachtet u. eine wirkliche Erschlaffung der Haut in Folge der Wärme nicht gesehen. Diese Erscheinungen dürften weniger von einer direkten Einwirkung der Wärme auf die Muskeln, als von einer reflektorischen, herrühren.

In dem Referate über Versuche von Lieberkühn heisst es: „Begab man sich aus der Luft in das warme Bad, so bemerkte man ein deutliches Sinken der Eigenwärme in den ersten Minuten. Diese Erscheinung erklärt sich vielleicht aus einer Zusammenziehung der in der Haut befindlichen Muskelfasern u. dem Rückweichen des Blutes nach innen.“ Es wäre demnach möglich, dass der Wärmeschauder wirklich einer momentanen Entleerung der Capillargefässe ihren Ursprung verdankte, wobei es aber kaum denkbar ist, dass dadurch die nächste Umgebung der sensiblen Hautnerven kühler würde. In den angezogenen Versuchen ist von Bädern Rede, die möglichst auf gleicher Wärme mit der Achselhöhle gehalten wurden.

Der örtliche Einfluss kalten Getränks auf die Schlundmuskeln ist in dem Gefühle des Zusammenschnürens, das man beim sehr kalten Trinken empfindet, ausgedrückt.

Kann die Thätigkeit der Schlundmuskeln auch auf reflektorischem Wege durch Kälte angeregt werden? Bei *Plinius (XXVIII, 4) findet sich die Bemerkung, dass eine im Halse stecken gebliebene Fischgräthe sinke, wenn man die Füsse in kaltes W. setze. Oder ist dabei vielmehr ein Nachlass krampfhafter Zusammenziehungen anzunehmen?

Für die reizende Eigenschaft der Kälte auf die Muskeln des Darmkanals darf man nicht das Aufstossen u. Erbrechen, welche wohl nach zu langem kaltem Bade eintreten, anführen, da diese antiperistaltische Bewegungen von einer Secretionsanomalie oder vom Gehirn aus eingeleitet sein können. Ich weiss überhaupt nicht, ob es andere Beweise für eine reizende Einwirkung der Kälte auf den Darmkanal gebe, als die Contraktionen des Rektums, welche durch kalte Klystiere u. Sitzbäder erregt werden. Im kalten Sitzbade gehen gern Blähungen ab. Es scheint, dass eine Einwirkung der Kälte selbst auf nicht sensible Häute des Darms immerhin zum Bewegungsreize für die davon bedeckten unwillkürlichen Muskeln werden könne. Beim Mastdarm ist aber schon eine Mitwirkung der theils willkürlichen Muskeln im Spiele. Nach dem kalten Bade tritt übrigens zuweilen Verstopfung ein.*)

„Ob durch die Einwirkung der Kälte auf die Bauchwandungen eine direkte Reizung der Darmmuskulatur entsteht, ist noch sehr zweifelhaft, wenigstens lässt sich die regere peristaltische Bewegung, welche nach einem kalten Bade in der Regel beobachtet wird, auch durch die Annahme einer vom Gehirn u. Rückenmark reflektirten Bewegung erklären, oder es ist wohl möglich, dass die durch Kälte auf antagonistischem Wege verursachte Steigerung der Darmsecretion die Veranlassung

*) „Ich habe es nicht nur für mich selbst erfahren“ schrieb Hahn „sondern auch noch von Andern angemerkt, dass diejenigen, welche die Füsse täglich in kaltes W. setzen, keiner Verstopfung des Leibes unterworfen sind.“ Eine glückliche Anwendung der Douchen auf die Füsse u. Schenkel u. der kalten Fussbäder zur Heilung langwieriger Verstopfungen erzählt Stephenson. (Edinb. Vers. VI.) Zwei Fälle, wo kalte Arm- u. Fussbäder Stuhl bewirkten s. in Richter's Bibl. IV, 271, X, 383.

der Darmbewegung wäre. Dass aber bei anhaltender Erniedrigung oder Erhöhung der Temperatur die Darmmuskeln ihre Contraktilität theilweise verlieren, darf wohl nach Analogie geschlossen werden, u. die Erfahrung am Krankenbette nach tagelanger Anwendung von Eis auf den Unterleib scheint für diese Hypothese zu sprechen." (*Oppenheimer.) Ueber den kalten Umschlag als eröffnendes Mittel später Einiges.

Die allmälige Verminderung der Reizbarkeit durch Kälte scheint mit im Spiele zu sein, wenn der an den Reiz der Kälte gewöhnte Mastdarm auf die Anwendung kalter Klystiere sich nicht mehr contrahirt.

Auf die Harnblase wirkt die Kälte, besonders die des Bades, ebenfalls als Reiz. Bei vielen Individuen tritt durch das Berühren der äussern Harnorgane mit Wasser Drang zum Uriniren ein u. zwar mahnt nach Marcard's Bemerkung dieser Drang im kalten Bade gleich anfangs häufiger u. stärker als im warmen.*)

Darf man von der Wirkung der kalten Besprengungen des Unterleibs u. der Einspritzung des kalten Wassers in Scheide u. Uterus auf die Contraktionen der Geschlechtstheile des Weibes einen Schluss ziehen, so reizt die Kälte auch diese Theile direkt oder durch Mithülfe des Rückenmarkes zur Bewegung.

*Scanzoni sah einmal einen mehr als mannsfaustgrossen Vorfall des Uterus, der unter seinen Augen durch die Contraktion der Vaginalwände zurücktrat, als er sie zufällig mit etwas kaltem W. begossen hatte.

„Equisones postquam adhinniens equa generosum sustinuit caballum, frigidam illi ad pudenda affundunt aquam, qua contrahuntur vagina et uterus, quo magis clausi retineant accepta." (*Kaav, Perspir. d. Hipp. 1738.)

Die Athemmuskeln werden zu krampfhaften Bewegungen, Niesen u. Husten, bekanntlich bei Manchen sehr leicht durch Kälte angeregt; der erste Eindruck des kalten Wassers nöthigt Manchen, zu schreien.

Schon das Gefühl der Athembeengung, das man vom ersten Eindrucke des kalten Wassers empfindet, ist wohl theilweise in einer krampfhaften Zusammenziehung der Muskeln des Brustkorbes u. des Bauches, vielleicht gar des Zwergfells, begründet.

Duriau bezieht die sehr starke Beengung des Athems im heissen Bade auf das Zwergfell; sie ist oft mit heftigem Schmerz an den Ansätzen dieses Muskels verbunden. Man könnte folgerichtig auch die Athembeengung im Dampfbade von einer Erregung der Athemmuskeln ableiten.

Es ist Jedem bekannt, dass das kalte Bad, ebenso die kalte Waschung oder Uebergiessung, im ersten Momente der Wirkung zum Tiefathmen anreizt.

Weil man eine ähnliche Wirkung der Kälte auch beim Neugeborenen, der noch nicht oder nur unvollkommen geathmet hat, erwartet, empfiehlt man die flüchtige Anwendung des kalten Wassers in Fällen von Scheintod der Neugeborenen, so wie sie auch bei andern Arten von Scheintod, Asphyxien u. andern Zuständen mit Unterdrückung der Athembewegungen üblich ist.

---

*) Bekanntlich empfinden Manche einen Drang zum Uriniren, zuweilen auch zum Stuhlgange, wenn die Füsse oder auch wohl nur die Hände kaltes W. berühren. Die Kur der Harnverhaltung durch Stehen auf kalten Steinen beruht auf einem ähnlichen Consensus zwischen Haut u. Blase. In gleicher Weise heilte Savanarola Jemand von einer dreitägigen Verstopfung. In Fiebern finden die Kranken sich bei Urinverhaltungen, bemerkt Stephenson, erleichtert, wenn sie die blossen Füsse auf die Erde setzen.

Das kalte Tauchbad z. B. wurde (*Ztg. des Ver. f. Heilk. 1841) zur Wiederbelebung scheintodt geborener Kinder angelegentlichst von *Schöller empfohlen. In einem Falle waren 1½ Stunden unter verschiedenen Belebungsversuchen fast fruchtlos verflossen; erst 3 Tauchbäder brachten das Kind zum Athmen, das sich schon nach dem ersten einzustellen begann. Ein anderes Mal waren dreistündige Bemühungen nöthig, ein gegen Erwarten noch in Minimo vorhandenes Leben anzufachen; woran die Eintauchungen in kaltes W. vielen Antheil hatten, indem sie die Athemzüge vermehrten, dagegen das Tauchen in warmes W. sie verminderte.

Das universellste Mittel, um bei Ohnmacht die Athembewegungen anzuregen, ist die Kälte (frische Luft, kaltes Waschen der Hände, der Schläfen, Bespritzen des Gesichtes mit kaltem W., kaltes Trinken). Bei Solchen, die von Sonnenhitze, Stubenwärme, warmen Bädern ohnmächtig geworden sind oder es zu werden drohen, findet das kalte W. allgemeine Anwendung. Schon *Aëtius rieth, denen, die im Bade ohnmächtig geworden, mit kaltem Wasser das Gesicht nass zu machen, sie zu reiben, ihnen den Mund gewaltsam zu öffnen (wozu besonders ein Druck auf die Gehörgänge oder das Felsenbein nützlich sei), Haare auszuziehen u. s. w., Alles Mittel, um auf reflektorischem Wege die Athemnerven anzuregen.

Die Kälte wirkt auf die Athemorgane als Bewegungsreiz einestheils, weil sie die Sympathie der Respirationsnerven mit den sensiblen Hautnerven anspricht, anderntheils weil die durch Kälte herbeigeführte Störung im Blutkreislauf ein grösseres Athembedürfniss erzeugt. Im Allgemeinen würden die Athemzüge bei mässiger Einwirkung der Kälte wohl durch Einwirkung auf das Nervensystem seltener werden, wenn nicht die Kälte das Bedürfniss nach Sauerstoff u. davon abhängiger Erwärmung wach riefe u. daher die Athembewegungen tiefer u. schneller werden müssten.

Die Athemzüge waren bei Vierordt in der wärmern Luft (19°4) etwas seltener als in der kältern (8°4), nämlich dort an Zahl 11,57 in der Minute, hier 12,16.

In den Versuchen von *Genth mit Trinken kalten Wassers gingen Eigenwärme, Puls u. Respiration herunter, letztere von 14 auf 13 Züge.

Die Beobachter sprechen sich selten genau über die Beschaffenheit der Athembewegungen im kalten Bade aus; selbst *Marcard ist darüber nicht klar. Man pflegt sich im kalten Bade nicht ruhig zu verhalten; die Bewegung wirkt aber auf die Schnelligkeit des Athmens ein. Ohnedem ist es schwer, an Jemanden, der sich nicht ruhig verhält, die Athemzüge zu zählen.

Badet man in kaltem ruhigem W., so wird nach *Duriau das Athmen langsamer; schwimmt man in kaltem fliessendem W., so wird das Athmen weiter u. besonders nach einigen Minuten erweitert sich der Brustkorb. —

Wie *Sachse hundertfältig beobachtet haben will, findet im kalten Seebade immer nur ein kurzes Einathmen statt. Nach *Dauvergne ist der Athem anfangs schnell u. kurz, später tief u. langsam. Bei Virchow steigerte das Seebad die Zahl der Respirationen um 4,2 Züge; das Verhältniss derselben zu den Pulsschlägen wurde von 1 : 3,4 in 1 : 2,9 umgewandelt. Nach *Verhaeghe ist das Athmen beim ersten Eindrucke des Seebades keichend u. abgebrochen u. ist das Sprechen verhindert, so dass die Worte nur stossweise hervorkommen; bei der Reaktion verliert sich diese Störung des Athmens.

Nach einem kalten Flussbade von 5° fand Rostan an sich den Puls häufig, die Respiration beschleunigt u. gehindert; was theilweise davon abhing, dass er geschwommen war.

Johnson fand in vielen Versuchen mit kalten Halbbädern bei 3 Personen, dass die Athemzüge durchschnittlich vermehrt wurden. Im kalten Sitzbade, das den Puls deprimirte, blieb die Respiration in der Mehrheit der Fälle unangetastet; es entstand dadurch also eine relative Beschleunigung des Athems im Verhältniss zum Pulse. Bei der kalten Douche wurde die Respiration immer beschleunigt. Sieh' das Nähere weiter unten. In den Versuchen von Lilienthal mit kalten Sitzbädern in 30 Experimenten bei fieberfreien Kranken stieg die Athmung von 19 auf 23,5; bei der Douche nahmen die Athemzüge um 6 Züge ab unmittelbar nach der Douche;

später(?) war das Verhältniss das umgekehrte; bei der kalten Abreibung nahm das Athmen um 3—4 Schläge auf kurze Zeit zu. Nach *Diemer fiel bei der Affusion die Respiration (durschschnittlich?) um 1,33 Zug; bei der Einwicklung in kalte nasse Leinen verändert sich das Athemziehen wenig. Vgl. weiter unten. Auch in den später mitzutheilenden Versuchen von *Petri mit der nassen Einwicklung erlitt der Athem keine grosse Veränderung.

Wirkt die Kälte sehr intensiv u. dauernd ein, so wird das Athmen in gefährlicher Weise verlangsamt.

Wenn Harless Kaninchen kalte Luft (+ 5°) athmen liess, so wurde die sonst so rasche Respiration von der ersten halben Stunde an in zunehmender Progression verlangsamt, so dass zuletzt nur noch 20—30 Athemzüge auf die Min. kamen.

Bei höhern Temperaturen der trockenen Luft scheint das Athembedürfniss im Allgemeinen nicht gesteigert zu werden, so lange keine Blutentmischung eintritt.

Tritt man ins Tepidarium oder Calidarium des Heissluft-Bades, so fühlt man öfters, bemerkt *Ch. Hunter, eine momentane Oppression der Brust, um so stärker, je grösser die Hitze des Raumes ist. Bei 47°—49° kann man eine lange Zeit ohne andere Athemstörung verweilen, als dass man dann u. wann unwillkürlich tiefathmet; aber bei 65—71° bleibt die Beengung der Brust bei Manchen bestehen, wozu Angst mit periodischen tiefen Inspirationen, wie in dem Versuche von Blagden, hinzukommen können.

Oesterlen liess 4 Personen beiderlei Geschlechts im Sommer ½ Stunde in einem Zimmer verweilen, dessen Temperatur durch Einheizen auf 62° gebracht worden. Obschon die Pulsfrequenz um 13—20 Prozent zunahm, blieb die Zahl der Athemzüge die normale. Fordyce fand bei ähnlichen Versuchen, dass sein Puls bei einer Temperatur von 49—54° sich auf das Doppelte des Normalen erhob, ohne dass das Athmen besonders beschleunigt wurde. Dasselbe war bei noch viel höhern Hitzegraden (87° u. mehr) der Fall. Das Mädchen, welches sich vor den Augen von Tillet über 10 Min. in einer Backofenhitze von 132° aufhielt, hatte beim Herauskommen weder ein beschleunigtes, noch erschwertes Athmen.

Dagegen trat bei Hunden, Kaninchen u. Meerschweinchen, welche Magendie in erhitzten Kasten einsperrte, eine bedeutende Beschleunigung des Athems ein. Wir sehen dasselbe in der Sommerhitze an Menschen u. Thieren, die sich bewegt haben. Vielleicht würde ohne vorhergehende Bewegung der Athem nicht beschleunigt werden. Nach De la Roche u. Berger war das Athmen der Menschen ängstlich u. beschwerlich (also doch auch beschleunigt: Ref.) in der trockenheissen Schwitzstube.

In feuchtwarmer Luft sind die Athemzüge der Thiere viel frequenter als in trockener Luft, nicht bloss im Anfange des Experimentes, sondern auch 3, 6 oder 10 Stunden nach Beginn desselben. Mehr noch scheint die Feuchtigkeit der Luft auf die Tiefe der Athemzüge einzuwirken. (Lehmann.) Auch beim Menschen wird das Athmen in feuchtwarmer Luft meist wohl etwas häufiger oder tiefer, bei hoher Hitze sogar sehr beschleunigt.

Athmen Thiere mit Wasserdunst gesättigte Luft, deren Temperatur die des Blutes nur um wenige Grade übersteigt, so nimmt die Zahl ihrer Athemzüge rasch zu u. sie gehen schnell zu Grunde. (Harless.)

Kalten u. ängstlichen Athem traf Martin bei den Finnländern, welche in den Dampfstuben sich einer feuchten Hitze aussetzten. Zarte Kinder athmeten darin bis 150mal, während ihr Puls gar nicht mehr zu zählen war. Wiegand beobachtete an sich, dass in den höhern Hitzegraden der Dampfstuben das Athmen seltener aber tiefer wurde. Er zögerte aus Furcht vor den heissen Dämpfen mit dem Einathmen, kam es aber zum Einathmen, so geschah es der Art, dass der Durchzug durch die Nase allein nicht genug Luft verschaffte. Als er mehr an das Dampfbad gewohnt wurde, fiel diese Eigenthümlichkeit des Athems nicht mehr so sehr auf, als anfangs. (Man gibt den Besuchern der Dampfstuben den Rath sogleich tief einzuathmen.)

Weniger ist dies der Fall, wenn die Lungen vom Dampfbade ausgeschlossen sind. Nimmt aber die Hitze überhand, so wird auch im Dampfkasten der Athem sehr schnell.

Z. B. durch ein mehr als 65° heisses Weingeist-Dampfbad, wie *Fleury beobachtete.

In grosser Hitze wird wohl deswegen der Athem beschleunigt, weil mehr Kohlensäure als sonst gebildet wird, wie aus der viel stärkern Abscheidung der Kohlensäure in feuchter Wärme zu vermuthen ist. Es scheint jedoch, dass der Eindruck der Wärme auf das Athmen kein so direkter ist, wie der auf das Herz.

Im heissen Wasser-Bade wird der Gang des Athems beschleunigt u. behindert.

Nach Gerdy fängt der Athem bei der Badewärme 38° an beschleunigt zu werden; bei 40° ist die Respiration ängstlich.

*Ritter beobachtete, dass bei 40° 21—22 Athemzüge statt 19, bei 42°5 aber 23—24 Züge geschahen. Nach *Marcard ist das Athmen im warmen Bade langsam, das Einziehen anstrengender u. das Ausathmen stossend. In Bezug auf die Langsamkeit des Athmens ist dies gewiss ein Irrthum, wenn Bäder von mehr als Blutwärme gemeint sind.

In warmen u. heissen Bädern wurde die Schnelligkeit u. Tiefe der Athemzüge nicht verändert. (*Kirejeff.) Dies gilt aber nicht von den Teplitzer heissen Sitzbädern, bei denen Puls u. Respiration nach Seiche beschleunigt werden, wohl weil dabei viel Wasserdämpfe geathmet werden. (Vgl. weiter unten über diese Versuche.) Nach den Beobachtungen von *Schmelkes steht in den Teplitzer Bädern die Respirations-Beschleunigung im graden Verhältnisse zur Puls-Beschleunigung; ein Vollbad von 37°5 accelerirt das Athmen oft mehr als ein Halbbad von 40°; im Halbbade von 36°2 nimmt der Puls zu, der Athem nicht; der Wasserdunst der Atmosphäre trägt zur Vermehrung des Pulses u. des Athmens bei. Vgl. weiter unten.

An keinem Organe ist die Reizbarkeitsabnahme durch Kälte leichter nachzuweisen als am Herzen. Dies zeigt sich am deutlichsten, wenn man mit dem ausgeschnittenen Herzen experimentirt; sobald es in die Kälte kömmt, wird der Puls langsamer. Wärme beschleunigt die Schläge des Thierherzens, wenn sie darauf unmittelbar einwirkt.

Die Anregung der Herzthätigkeit durch die Wärme ist also keine bloss durch das Rückenmark vermittelte Erscheinung, da sie sich auch zeigt, wenn die Wärme in das vom Rückenmark getrennte Thierherz einströmt.

Das vom Einflusse der Centralorgane des Nervensystems abgesonderte Thierherz schlägt in der Kälte langsamer als in der Wärme. Hing *Humboldt pulsirende Froschherzen, die auf einem Haarnetze ruhten, in eine nur 2°5 warme Luft, so wurden die Schläge seltener. Ein Karpfenherz schlug nur noch 4 Pulsationen in der Kälte, pulsirte erwärmt 25 mal, wieder abgekühlt aber nur 6 mal. Das Herz einer Taube legte er abwechselnd in Eis u. in heisse Milch; er sah dann die Pulsationen von 38 in 1 Min. auf 5 herabsinken u. wieder zu 21 steigen. Wenn man bei diesem Versuche recht schnell verfährt, so kann man den Wechsel 4—5mal sehen. Harvey hatte schon bemerkt, dass die Herzbewegung des Hühnchens im Ei durch die Kälte zum gänzlichen Stillstand gebracht wird u. eine gelinde Wärme sie wieder erwecken kann. *Whytt legte ausgeschnittene Froschherzen in Quellwasser. Das eine hörte in 17 Min. auf zu schlagen u. hatte, aus dem W. genommen, fast alle Reizbarkeit gegen mechanische Angriffe verloren; das zweite zeigte nach 20 Min. nur noch 22 Contraktionen, die aber auf seine Spitze beschränkt waren; zwei Min. nachher war es ohne alle Bewegung, erholte sich aber an der Luft aus diesem Scheintode. Ausgeschnittene Froschherzen, die Whytt der trockenen Hitze aussetzte, schlugen um die Hälfte schneller, als im lebenden Frosche. Ein Viperherz,

von der Hand erwärmt, schlug einmal so schnell als im Leben u. in W. gelegt, was etwas wärmer als menschliches Blut war, mehr als dreimal so schnell. (Langrisch.)

Die Wärme belebte die fast oder ganz erloschene Herzthätigkeit einer Taube, als *Whytt blutwarmes W. in die Herzhöhle brachte.

Auch hohe Wärme erschöpft bei lokaler Einwirkung die Herzthätigkeit.

Nach Calliburces (Bernard Physiol. du Système nerv. II, 397) werden die Herzschläge häufiger, aber bei langdauernder Einwirkung unregelmässig intermittirend u. hören endlich ganz auf; das geschieht beim Froschherzen zwischen 28 u. 36°. Die Herzthätigkeit erhebt sich jedoch wieder, wenn man die Temperatur erniedrigt.

Trinkt man kaltes W., so hat dies eine Pulsverminderung zur Folge; heisses Getränk beschleunigt den Puls.

Nach Lichtenfels u. Fröhlig setzte kaltes W. von 16—18° den Puls um 8—11 Schläge (9—16 Schläge nach anderer Angabe) herunter, während es zugleich die Eigenwärme um 0°1—0°3 erniedrigte; nach 15 Minuten (30 Min. nach anderer Angabe) war wieder Alles ausgeglichen. — In den Versuchen von *Genth mit Trinken kalten Wassers fiel der Puls von 80 auf 62.

Luftkälte kann die Zahl der Pulsschläge des Lebenden vermehren; bei heftiger Einwirkung vermindert sie dieselbe. Das Athmen erhitzter Luft beschleunigt den Puls.

Bei durchschnittlich 8°4 hatte *Vierordt 1,64 Pulse mehr als bei durchschnittlich 19°4 Luftwärme.

Macnec behauptet gegen Davy's Ansicht, auf zahlreiche Versuche gestützt, dass klimatische Wärme keinen Einfluss auf die thierische Wärme u. die Frequenz des Pulses habe; bei einem Temperatur-Wechsel zwischen 74 bis 60° F. (was wohl heisst: in Luftwärmen von 15,4—23° C.) traf er nur geringe u. nicht constante Abweichungen. (Transact. of Calcutta VI.) Nach Bernier schlägt der Puls zu Mogol aber gewöhnlich 100 mal.

In Luft, die bis 44° erhitzt war, schlug der Puls von Fordyce 145 mal. In einer Zimmerhitze von 62° nahm der Puls bei 4 Individuen nach Oesterlen um 12—20 Prozent zu, obwohl die Athemzüge natürlich blieben. Der Puls eines jungen Mannes stieg in trockener Luft von 106°6 von 80 auf 145 u. die Körpertemperatur auf 38°9. (Dobson.)

Ueber die Wirkungen des römisch-irischen Dampfbades auf den Puls theilte *Ch. Hunter Versuche mit. Sein Puls schlug 64, ehe er zum Bade ging u. 84 nach dem Gang dahin. Er ging, ohne die Beruhigung des Pulses abzuwarten, ins Tepidarium, wo eine Wärme von 46°7 war. In den ersten 5 Min. stieg der Puls nicht über 84, in 10 Min. schlug er aber schon 100. Er blieb 45 Min. hier, wo der Puls dann ferner zwischen 100 u. 108 schwankte. Die ersten 35 Min. lag Hunter. Der Puls schlug stark u. voll. Als er ins Caldarium kam, wo 60° Wärme war, änderte der Puls, er wurde weniger häufig u. weniger stark; er sank auf 84 oder 80 u. wurde selbst schwierig zu fühlen; damit war aber ein Gefühl beginnender Ohnmacht verbunden, was ihn bewog, hinauszugehen. Ein zweiter Versuch in beiden Räumen lief in gleicher Weise ab. Die nun folgende kalte Begiessung führte den Puls auf 72 zurück. — Die ungefähre Hitze dreier Heissluft-Bäder im Tepidarium war 49°; diese leicht erträgliche Wärme vermehrte den Puls bei Einigen wenig oder kaum, bei Andern mehr. Die Calidarien hatten zwischen 60°—79°5 Wärme. Einige ertrugen diese Hitze. A (Hunter) wurde schon erwähnt. Der Puls von B ging im Tepidarium von 75 auf 95 oder 98, u. bei 60° weiter auf 108. Bei C stieg der Puls bei 60° auf 116. Bei D, welcher häufig vorher gebadet hatte, ging der Puls bei 63° auf 116 u. bei 68° auf 120. Gehen steigerte die Pulsschläge sehr, selbst wenn sie schon über 100 hinaus waren. Vf. fand also keine so hohen Zahlen für die Pulsschläge, wie Fordyce, Blagden u. A., was er davon ableitet, dass die Baderäume, worin Jene ihre Versuche machten, viel mehr Feuchtigkeit enthielten.

Im Weingeist-Dampfbade ist der Puls schnell u. entwickelt. (Rapou.)

Wasserdampf in Berührung mit der Haut u. den Lungen steigert die Pulsschläge.

Im Dampfbade stieg der Puls nach Mathey bei 37°5 auf 80, bei 46° auf 103, bei 50° auf 147, bei 52°5 auf 166 Schläge; 35 Min. nachher war er wieder ruhig.

Nach Martin stieg der Puls in Dampfstuben von 50° auf 115—130 Schläge, bei Eilfjährigen von 80—90 Schlägen zu 140—150, bei einem Sechszigjährigen auf 120, worauf eine Ohnmacht erfolgte. Bei Kindern wurde der Puls am Ende unzählbar.

Nach Jones u. Dickinson wurde der Puls in Dampfbädern voller u. kräftiger.

Sehr lehrreich sind die Versuche von Londe über die heissen Dampfkastenbäder. Die Wärme des Dampfbades von 37°5 schien ihm ein gleiches Gefühl wie ein W.-Bad von 31°25 u. jene von 50° gleich einem W.-Bade von 37°5 zu machen. Er setzte sich im Januar mit 70 Pulsschlägen in den Monroy'schen Dampfkasten. Nach 5 Minuten zeigte das Thermometer auf seinen Knieen 37°5, er fühlte eine gelinde Hitze, der Puls war noch wie vorher. Nach ¼ Stunde stand das Thermometer auf 50, die vordere Fläche der Schenkel u. die Warzen brannten schmerzhaft, der Puls zählte schon 100 Schläge, die Stirn schwitzte. Nach ½ Stunde war das Thermometer auf 53°75, der Puls auf 120 gestiegen, das Athmen beschleunigt, Herzklopfen, steigendes Gefühl von Druck; die Hand war zum Pulsfühlen nicht mehr sicher genug. Als das Thermometer 56°25 zeigte, musste er den Versuch, welcher ¾ Stunde gedauert hatte, unterbrechen, das Stehen wurde ihm schwer, die Carotiden klopften heftig, die Ohren sausten. ½ Stunde nach dem Bade Puls 100, ein heftiger Schweiss hält noch an; 1 St. nach dem Bade Puls 95. Aehnlich fand er immer die Erscheinungen an sich u. Andern, wenn das Dampfbad sitzend genommen wurde. Bei horizontaler Lage mit etwas erhöhtem Kopfe ertrug er es besser. Nachdem er (im März) am Morgen ein W.-Bad genommen hatte, dessen Wärme er allmälig bis zu 45° steigerte, legte er sich mit 78 Pulsschlägen auf's Bett, das Thermometer in seinen Händen. Bei 37°5 war nach 10 Min. sein Puls noch wie vorher, hatte nach 15 Min. bei 56°25 92 Schläge, die Hitze wurde unbequem, nach 30 Min. Therm. 72°5, Puls 104; die Hitze war brennend, wenn ein Theil etwas gehoben wurde; nach 35 Min. Therm. 75° (C.!), Puls 112, einiges lebhafte Herzklopfen, keine Schwere im Kopf, kein Schwächegefühl. 8 Min. nach der Unterbrechung des Versuches Puls 94, Schweiss mässig (*Dict. de méd. Artikel: Bain.)

Dem Vorausgehenden zufolge unterdrückt die auf's Herz unmittelbar wirkende anomale niedere Temperatur den Herzschlag, während die in derselben Weise angebrachte Wärme ihn, wenigstens für einige Zeit, belebt. Aehnlich verhält es sich auch mit der den Respirationsorganen u. dem Magen zugeführten Kälte u. Wärme, wobei anzunehmen ist, dass beide durch eine Veränderung der Blutwärme auf's Herz wirken, aber auch zu vermuthen, dass sie von den zunächst getroffenen Flächen aus reflektorisch wirken. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass schon eine geringe Abnahme der Blutwärme hinreicht, die chemischen Vorgänge, an welche das Entstehen der Herzmuskel-Reizbarkeit gebunden ist, merklich zu verlangsamen, dagegen eine Steigerung der Blutwärme diese Prozesse beschleunige u. die Reizbarkeit hebe, wobei aber durch Verbrauch der Stoffe, die sich in Kraft umzusetzen bestimmt sind, endlich eine Erschöpfung eintritt. Im kalten oder warmen Bade findet, wie wir sahen, eine Abänderung der Eigenwärme, sowohl der Haut, als der innern Theile statt. Die Abänderung der Innenwärme kann direkt oder sogar durch Veränderung der Blutgase u. ohne Zweifel auch des Blutes die Herzthätigkeit erhöhen oder heruntersetzen; die Abänderung der Hautwärme wirkt entweder auch, indem sie die Hautfunktionen beeinflusst, auf die Blutmischung u. so auf das Herz oder sie wirkt reflektorisch. Die reflektorische Wirkung müsste von

einer Reizung der sensiblen oder sympathischen Hautnerven ausgehen.*) Der gewöhnlichen Sprechweise nach ist ein Reiz für den Muskel Dasjenige, was die Bewegung desselben hervorruft; demnach wäre die Wärme vorzugsweise beim Herzen als Reiz zu betrachten. Nun sahen wir aber, dass die Kälte als reflektorischer Bewegungsreiz für andere Muskeln wirksamer zu sein schien als die Wärme. Dieser Widerspruch löst sich durch das Vorhandensein einer regulatorischen Hemmung für die Herzthätigkeit. Das Herz wird nämlich durch die Thätigkeit des Nervus vagus geregelt; die galvanische Reizung dieses Nerven verlangsamt oder hemmt sogar die Herzpulsationen. So darf man also auch annehmen, dass jener Nerve auf reflektorischem Wege von den Hautnerven angeregt werde u. dass diese Anregung den Puls verlangsame. Die Kälte wirkt also auch hier als Reiz, nicht als Bewegungsreiz, doch als Innervationsreiz. So erklärt sich also, warum im Allgemeinen die Kälte, welche der Haut zugeführt wird, als ein negativer Bewegungsreiz den Puls langsamer macht. Es entsteht nun aber eine neue Schwierigkeit für die Wärme, welche, als Badewärme, meistens den Puls beschleunigt. Diese Beschleunigung ist, relativ zur Verlangsamung durch Kälte, sogar noch viel mehr ausgesprochen. Es mag nun wirklich sein, dass die Wärme für sich ebenfalls ein reflektorischer Bewegungsreiz auf die Athemmuskeln gleich wie auf die Hautmuskeln (vgl. S. 136) werden könne; die Reizung des Vagus wird aber übertönt von einer andern Wirkung der Wärme, welche wir als Erhöhung der Reizbarkeits-Bedingungen, als eine Vermehrung des Nervenfluidums kennen lernten. Die vermehrte Nervenströmung führt dann eine grössere Thätigkeit des Herzens auf Anlass der uns unbekannten normalen Anreger dieser Thätigkeit, auch wohl auf Anlass der gesteigerten Blutwärme, mit sich.

Das Grundgesetz, welches aus der Vergleichung der Beobachtungen für das Baden des weitaus grössten Theiles der Körperoberfläche hervorgeht, ist folgendes: Im Allgemeinen setzt das Badewasser, welches einige Grade kälter als die Blutwärme ist, die Zahl der Herzschläge im Anfange des Bades herunter.**). Dagegen vermehrt eine die Blutwärme nur wenig übersteigende Wärme des Badewassers die Zahl der Herzschläge in den meisten Fällen, u. zwar um so mehr, je höher die Wasserwärme ist.

Im kalten Bade kann später ein Umschlag in der Hautthätigkeit eintreten; der Puls kann schneller werden; es genüge dies hier anzudeuten; das Genauere bleibt dem §. überlassen, worin die Reaktionserscheinungen erörtert werden.

Ueber das Verhalten des Pulses im kalten Bade findet man jedoch sehr verschiedene Ansichten, was vorzüglich darin begründet ist, dass die Umstände, unter denen die Beobachtungen, worauf sie fussen, angestellt worden sind, sehr variirten.***) Es geht aber als Gesammtresultat der meisten

*) Der reflektorischen Wirkung verwandt ist die durchs Gehirn vermittelte, vermöge welcher der Gemüthseindruck, der Schrecken, die Ueberraschung, die Angst, welche kalte u. warme Bäder herbeiführen, selbst ohne dass die Haut einen Eindruck empfängt, den Puls beeinflussen.

**) Dabei ist eine zuweilen bemerkte flüchtige Anregung der Herzschläge, oft durch Nebenumstände veranlasst, unbeachtet geblieben.

***) Der eine Beobachter machte seine Versuche vielleicht im Wannenbade sitzend oder liegend, der andere stehend im Vollbade, in beiden Fällen wohl selten, ohne dass Bewegungen vorgenommen worden seien, der dritte gegen die Meereswellen

Versuche hervor, dass der Puls sehr bald im kalten Bade langsam wird. Wo Angst, Bewegung, Blutcongestion nach innen stattfinden, oder wenn die Kälte die Haut sehr unangenehm berührt, scheint zuweilen das Gegentheil einzutreten. Dasselbe kommt auch wohl bei kurzen Bädern u. Theilbädern vor.

*Brauss hatte vor einem Bade von 12°5 einen Puls zwischen 80—88 Schlägen, in demselben 76—84; gleich nachdem er das Bad verlassen hatte, 60—64; $^1/_4$ Stunde nach dem Bade 64—68 Schläge.

*Rostan fand den Puls im Bade von 12°5—18°7 häufig u. die Herzschläge ziemlich kräftig, was er aber selbst der Bewegung im Bade zuschreibt, ohne welche der Puls langsamer werde.

Marteau berichtet folgende Versuche mit Wannenbädern. Ein 35Jähriger badete in W. von 17°5—18°7: der Puls sank von 79 auf 64,5. Ein 22jähr. robuster Schiffer nahm ein Bad von 20°: der Puls ging auf 67,5, nach einer halben Stunde auf 60,5 u. wurde dabei klein. In einem Flussbade von 1 Stunde ging der Puls von 65 auf 63.

*Kirejeff (Virchow's Arch. XXII, 1861) liess einen 36Jährigen ein Bad von 22—24° 9—25 Minuten lang 3—4 Tage hintereinander nehmen. Das Bad kam ihm sehr kalt vor, die Haut zog sich zur Gänsehaut zusammen; der Athem war unregelmässig, der Puls schwächer, wogegen die Zahl der Pulsschläge sich nicht verminderte. Dies dauerte die ganze Zeit seines Aufenthaltes im Bade; der Athem wurde indessen nach einigen Minuten regelmässiger. Die Temperatur des Körpers fiel merklich, um 1—2° in der Achsel, gleich nach Beginn des Bades.*) Der Puls schlug nach dem Baden nach allmäliger Erwärmung des Subjekts voller u. häufiger; die Schläge waren um 4—5 vermehrt. — Ein 45Jähriger nahm Bäder von 28°5—30° u. etwa 15 Minuten Dauer. Am Puls war auch hier eine Verminderung der Höhe der Welle bemerkbar, ausserdem eine Verminderung der Schläge um 4—5. Der Athem war beim Einsteigen ins W. kurz u. ungleich, was nach einigen Minuten theilweise nachliess. Die blasse Gänsehaut deutete wohl an, dass die Versuchsperson an warme Bäder gewöhnt war. Die Mundwärme fiel um 1—1°1.

*De Limbourg bemerkt, dass er den Puls nach dem kalten Tauchbade gewöhnlich stärker u. immer häufiger als vorher gefunden habe. (Diss. s. les bains, 1766.)

Seebad. Nach *Dauvergne wird der Puls beim Eintauchen schneller, was aber nicht über 5—6 Minuten anhält; hernach sinkt er. Nach den Versuchen von Virchow mit Seebädern von durchschnittlich 19°1 scheint der Puls um fast 4 Schläge gefallen zu sein; nach $^1/_2$—1 Stunde war er wieder wie vorher. In den mir mitgetheilten Versuchen meines Freundes Debey fiel meistens auch der Puls mehr oder minder. Vgl. den spätern Artikel: Seebad.

*Johnson hat die Veränderungen der Pulsschläge u. der Athemzüge erforscht, welche das Halbbad, wozu 68 Liter W. von 7°5—17°5 benutzt wurden, herbeiführt. 3 Individuen gebrauchten es in etwa je 20 Experimenten 1$^1/_2$ Min. lang. Es ergab sich bei einem jungen Manne durchschnittlich eine Vermehrung der Pulsschläge um 11 u. der Athemzüge um 5; nur einmal sank der Puls. An sich selbst, einem Sanguinisch-phlegmatischen, sanken die Pulsschläge 4 mal; durchschnittlich

---

ankämpfend, der vierte im Flusse schwimmend. Am lehrreichsten wäre der Versuch, wobei die Pulszahl eines gesunden Menschen, welcher längere Zeit ausser u. hernach in dem Bade ruhig gesessen hätte, gezählt würde. Es wird aber selten angegeben, dass der Puls der Versuchsperson nach einer längern Ruhe vor dem Bade gezählt worden sei. Wir sind daher auf wenige Angaben beschränkt. Selbst Marcard, wobei man eine Kritik der Experimente seiner Vorgänger, Poitivin, Marteau, Heyarth, Parr u. A. findet, liefert uns keine brauchbare Beobachtung über den Puls eines Gesunden im kalten Bade.

*) S. 109 u. 112 ist von diesen Bädern als Sitzbädern die Rede, der Ueberschrift des Aufsatzes entsprechend. Es sind aber keine Sitzbäder gewesen nach deutscher Sprechweise, sondern es waren Bäder des ganzen Körpers.

war aber noch eine Pulsvermehrung von 4 Schlägen u. eine Respirationsbeschleunigung um 7,88 Züge zu bemerken. Bei einem jungen Phlegmatiker zählte der Puls in 21 Experimenten vor dem Bade durchschnittlich 78,55 u. hatte nach demselben um 8,89 Schläge zugenommen, obschon die Respiration sich um 3,6 erhöht hatte. Immer wurde also die Respiration u. in der Regel auch der Puls durch den kurzen Eindruck des kalten Halbbades beschleunigt.

Nach L. Lehmann's Versuchen machen Sitzbäder von 9°6—15° den Puls seltener. — Ein Referent berichtet:

„Böcker konnte bei sich eine Pulsverminderung durch das Sitzbad nicht wahrnehmen, vielmehr eher noch eine Vermehrung. Durch den Eindruck des kalten Wassers beim Einsitzen in das Sitzbad wurde sein Puls beschleunigt, die Zahl der Pulsschläge verminderte sich in der Regel im Bade, erreichte nur einmal am Schluss den Höhepunkt wie beim Einsitzen, fiel aber nie erheblich unter die Zahl der Schläge vor dem Bade; in den meisten Fällen war der Puls vor dem Bade seltener als während desselben. Auch Lampe hat an sich die gleiche Beobachtung gemacht, jedoch bei einem andern gesunden, 25 Jahre alten schweren Mann hat das Sitzbad die Zahl der Pulsschläge vermindert. Es steht daher nach Böcker so viel fest, dass das kalte Sitzbad so verschieden auf den Puls der einzelnen Menschen einwirkt, dass es bis jetzt nicht möglich ist, darüber einen allgemeinen Ausdruck zu formuliren."

Das Durchschnittsresultat von 14 von *Johnson an drei Personen in einem Sitzbade von 18,2 Liter W. von 8°7 angestellten Versuchen war, dass der Puls (70,2 vor dem Bade) in 5 Minuten um 12,8 u. nach zwei weitern Intervallen von 5 Min. um 1,9 u. nochmal um 0,7 Schläge fiel; in 30 Min. war er im Ganzen um 20 Schläge gesunken.

„Diese Beobachtungen dürfen aber nicht zu dem Schlusse verleiten, dass in einem halbstündigen Sitzbade ein stetiges Fallen des Pulses unter allen Umständen stattfinde. So wie bei dem kaltnassen Tuche, so ist auch bei dem Sitzbade der Grad der Eigenwärme von entscheidendem Einflusse auf die Blutbewegung, u. zwar bedingt das Anhalten derselben durch gute Bedeckung eine allmälige Zunahme der Pulsschläge u. beförderte Verlust durch leichte Bedeckung anhaltende Abnahme. Ein regelmässiges Fallen des Pulses in den ersten 5—10 Min. ist stets die unmittelbare Wirkung des Bades, der fernere Zustand des Pulses hängt nicht vom Bade, sondern vom Verhalten des Badenden ab. Bei Sitzbädern von 12°5—15° mit völliger Eigenwärme unmittelbar vor dem Bade u. bei guter Bedeckung, d.h. anschliessender Umgebung der nicht im W. befindlichen Theile mit den gewohnten Kleidern u. Decken, verhält sich nach meinen langjährigen Beobachtungen der Puls folgendermassen: in den ersten 5 Min. nimmt er nicht allein an Zahl der Schläge ab, er wird auch träge, gespannt; in den folgenden 5 Min. lässt die Abnahme allmälig nach, dagegen bleibt die Spannung, zuweilen setzt der eine oder andere Schlag aus; gegen die 10., 11. Min., oft sogar früher, verliert der Puls die Härte, die einzelnen Schläge kommen lebhafter, die Zahl mehrt sich um einige, ohne noch die ursprüngliche Höhe wieder zu erreichen; von der 13., 14. Min. an schreitet die völlig freie Entwicklung des Pulses gewöhnlich rasch vor, so dass man einige Min. nachher oft einen kräftigen, wellenförmigen, härtlichen Puls findet, dessen Schläge die ursprüngliche Zahl meistens wieder erreicht haben. Ausser den im Kranken selbst liegenden Bedingungen hat nichts mehr störenden Einfluss auf diesen Verlauf als Mangel an Schonung der Eigenwärme vor dem Bade u. während des Bades." (Petri Wiss. Begründ. der Wasserkur, 1853.)

Lilienthal (Richter Wasserbuch) machte Versuche mit kalten Sitzbädern von 10—13° u. 20 Min. Dauer an fieberfreien Kranken; der Puls fiel durchschnittlich in 30 Versuchen in 5 - 15 Min. von 76 auf 64 bis 66; bei 10 Versuchen mit fiebernden Kranken erniedrigte ein Sitzbad von 10°5 anfänglicher Temperatur den Puls in 5—15 Min. von 92 auf 82 bis 77.

Die pulsvermindernde Wirkung der kalten Abwaschungen steht wahrscheinlich im Verhältnisse zu ihrer abkühlenden Wirkung. Ebenso verhält es sich mit Regenbädern, Uebergiessungen, Douchen, wobei aber

mehr oder weniger die erschütternde Wirkung der Kälte u. der Schwere des Wassers zu beachten bleibt.

Nach Lilienthals Versuchen (Richter Wasserbuch) fiel bei der kalten Abreibung der Puls um 6—8. Bei der kalten Douche von 3—5 Min. fiel der Puls um 15 Schläge (Mittel von 20 Beobachtungen), während der Athem um 6 Züge stieg.

Nach *Diemer fiel bei der Affusion der Puls um 7 Schläge.

*Weiskopf gibt an, dass beim ersten Eindruck der Begiessung der Puls unregelmässig werde, hernach voller u. verlangsamt, nachher frequenter u. voller.

Nach *Fleury bringt ein allgemeines Tauchbad oder eine allgemeine Douche mit W. von 14 - 10°, wenn sie 25 — 60 Min. dauern, die Eigenwärme, selbst um 4° herunter, wobei der Puls um 6 — 9 Schläge langsamer wird, der Athem gleichbleibt. Diese Erniedrigung des Pulses u. der Eigenwärme ist vorübergehend.

Aus 27 Experimenten, die Johnson an Personen verschiedenen Temperaments, die meist 1 Minute unter einer 25 Schuh hohen u. 1—2 Zoll dicken kalten Douche blieben, anstellte, resultirte, dass der Puls in verschiedenen Richtungen abgeändert, zuweilen verlangsamt wurde, wogegen die Respiration jedesmal beschleunigt wurde.

*Sieveling theilte die Resultate seiner Versuche über den Einfluss des kalten Sturzbades auf den Puls mit. Etwa 1 Eimer voll W. von der sommerlichen Lufttemperatar stürzte durch den durchlöcherten Boden des dicht über dem Kopfe hangenden Eimers über den Körper. Der Verf. war an den Gebrauch des Sturzbades nach dem Aufstehen gewöhnt. Gymnastische Bewegungen gingen vorher oder folgten. Das Sturzbad verminderte den durch Bewegung von 69,5 auf 76,9 beschleunigten Puls auf 68,85; es brachte den nicht beschleunigten Puls um etwa 6 Schläge herunter. (Vogel's Arch. 1853.)

Die Versuche von Jones u. Dickinson (Journ. de Physiol. 1858, Janv.; Balneol. Zeit. VII) wurden meist an derselben Person angestellt; sie zeigen, dass der Puls während weniger Minuten viele Veränderungen erleiden kann.

„Die nächste Folge der Anwendung einer starken Douche (68 u. 136 Liter in der Minute, 19°4 u. 17°5 C.), oder eines Regenbads (91 Liter W. von 20°) zeigte sich am Pulse; die Frequenz desselben nahm sogleich ab, so dass er nach Ablauf der ersten Minute von 84 auf 54 (Douche), von 100 auf 60 (Regenbad) sank; zugleich wurde der Puls schwach; bei Anwendung der stärksten Douche wurden die Bewegungen der Arterie in der 4. Minute gar nicht mehr wahrgenommen. Nach einiger Zeit — die Beobachtungen wurden erst in der 6. Minute wieder vorgenommen — fand man den Puls etwas frequenter (64 u. 89), aber immer noch schwach, auch unregelmässig u. intermittirend; so blieben diese Erscheinungen bis zu Ende des Experiments, bis zur 15. Minute. Unter dem Gebrauch der Douchen stellte sich in der 8. u. 5. Min., während des Regenbades in der 8. Min. Schüttelfrost ein, der erst nach Beendigung des Versuchs, wie die übrigen Erscheinungen (auf Anwendung eines warmen Bades) wich.“

„Der Einfluss der Temperatur des Wassers macht sich erst recht geltend, wenn die Douche stark ist u. längere Zeit anhält. So brachte eine Douche, die 10 Sekunden dauerte, während welcher Zeit 36 Liter W. von 43°3 C. abflossen, keine Veränderung im Verhalten des Pulses hervor; als das W. 23°3 C. hatte, sank die Zahl der Pulsschläge einmal von 84 auf 76, ein andermal von 90 auf 84; bei 8°3 Wassertemperatur blieb die Pulsfrequenz dieselbe, der Puls war aber kleiner u. leicht intermittirend geworden. Dagegen ist der Unterschied bei dem Gebrauche starker Sturzbäder nicht zu verkennen. Man bediente sich des eben erwähnten Regenbades. In einem Falle, in welchem das verwendete W. eine Temperatur von 21°1 besass, hatte der Puls zu Anfang des Versuchs 20½ Schläge in ¼ Min.; er ward sogleich kleiner, behielt aber seine Frequenz bis zu Ende der 3. Min.; im 3. Viertel der 4. Min. war er nicht mehr zu fühlen; zugleich begann der Schüttelfrost; noch während der 4. u. der ersten Hälfte der 5. Min. konnte der Puls kaum wahrgenommen werden; in der letzten Hälfte der 5. wurde er deutlicher, wechselte aber an Stärke u. Frequenz bis zum Ende der 10. Min., wo das Experiment beendet wurde; der Frost nahm bis zur 10. Min. zu. (Im 1. u. 3. Viertel der 1. Min. zählte

man 22 u. 26 Pulsationen, zu derselben Zeit in der 2. Min. 22 u. 22, in der 3. Min. 21 u. 21, im 1. Viertel der 4. 17, im letzten Viertel der 5. 15, im 2. Viertel der 7. Min. 12, nach 30 Sek. 20, nach 45 Sek. 15, im 2. Viertel der 9. Min. 15, im 1. Viertel der 10. Min. 16, nach ½ Min. 22 Schläge.) Der Wasserbehälter enthielt hier weniger W., als bei der ersten Anwendung des Regenbades, was zum Theil die Abweichung der Resultate erklären mag. In den (andern? L.) vergleichenden Versuchen hatte das W. zu Anfang des Experiments 10°, zu Ende desselben 20°. Der Puls hatte vor dem Beginn 22½ Schläge in ¼ Min., war während der 2. Min. kräftiger; dann war die Respiration unterbrochen u. unregelmässig; 5½ Min. nach dem Anfange des Versuchs begann der Frost u. während der 6. Min. verschwand der Puls bis zur 8.; er blieb schwach bis zu Ende des Versuchs, der im Ganzen 10 Min. anhielt. Gleich beim Anfang war die Pulsfrequenz auf 25 in die Höhe gegangen; dann wurde er in der 1. u. in der 3. Viertelminute gezählt; man fand 13, 17, 25, 28, 28, 27, 24, 21, im letzten Viertel der 5. Min. 15, im 2. Viertel der 8. Min. 12, nach 30 Sek. 13, nach 45 Sek. 16, nach 30 Sek. 14 u. in den letzten 15 Sek. des Versuchs 14."

Bäder von 15 bis 30° u. wenig darüber pflegen den Puls langsamer zu machen.

Im Bade von 23—27° sinkt der Puls um 6—7 Schläge u. sind die Herzschläge weniger kräftig. Bei 15—20° Wärme wird der Puls schneller, was aber nur einige Minuten dauert u. zwar länger bei Frauen als bei Männern, dann fällt der Puls um 4—6 Schläge unter der anfänglichen Zahl. Bei 14° sind dieselben Symptome, aber intensiver. (*Duriau.)

Nach Chossot verminderte sich der Puls in einem Bade von 28—30° mit dem Sinken der thierischen Wärme. Wiederholt beobachtete er beträchtliche Pulsverminderung, anfangs auf 60, 58, 55, später auf 52, 49, 46 u. nach dem Verlassen des Bades auf 45, 44, 42, 40, selbst auf 38 Schläge. Sieh Journ. de physiol. V, 1825, 130.

Nach Marteau sank der Puls im Bade von 27°7 von 70 auf 53—56 beim Ersten, bei einem Andern von 76 auf 70, wobei er unregelmässig u. aussetzend wurde, nach ½ Stunde auf 67 regelmässige Schläge; bei Jenem im Bade von 30° auf 65, im Bade von 31°2 auf 36 (sic!), was er aus einer Erschlaffung u. der Ableitung nach der Oberfläche erklärt. Im Bade, das von 37°5 auf 22°5, ohne dass unangenehme Empfindungen erregt wurden, fiel, zählte er 65 Schläge.

Ueber das ca. 31°25 warme Nauheimer Soolbad hat *Beneke (Ueber N.'s Soolthermen, 1859) Versuche angestellt. Die mitgetheilten tabellarischen Aufstellungen, drei Versuchspersonen betreffend, beziehen sich auf Bäder von 31°05—31°2. Während an den Normalversuchstagen in der betreffenden Stunde eine Abnahme der Pulsfrequenz um 3,1—4,3 Schläge statt hatte, betrug dieselbe während der Soolbadetage 5—9,7 Schläge. Berücksichtigt man aber nur die Abnahme der Pulsfrequenz während des Bades selbst u. vergleicht nicht die Pulsfrequenz vor Beginn des Bades mit der eine volle Stunde später (also ½ Stunde nach Beendigung des Bades) vorgenommenen, so stellen sich dieselben noch höher heraus, 5,6—12,2. Die Abnahme im Bade zeigt sich in der Tabelle als eine continuirlich fortschreitende. Die Abnahme der Pulsfrequenz unmittelbar nach dem Soolbade hat B. an einer grossen Anzahl von Kranken als eine regelmässige, fast ausnahmslose Erscheinung in mehr als 50 Beobachtungen constatirt.*) — Mutterlaugenbäder von 31°45 bewirkten ebenfalls eine Abnahme der Pulsfrequenz u. zwar eine noch intensivere, als die Soolbäder.

*Niebergall hat Versuche über einfache Wasserbäder gemacht. Ein Bad von 31°2 in einer 15° warmen Stube genommen, änderte den Puls von 74 nach ¼ Stunde auf 76; derselbe fiel aber nach ½ Stunde beim starken Frösteln auf 72;

---

*) Verf. machte einzelne Beobachtungen über die Modification der Eigenwärme durch Soolbäder von 31°2—32°5 u. fand Abnahme derselben in der Mundhöhle um 0°4—0°6 in den ersten 5 Minuten, in den letzten 20 Minuten nur um 0°1, welche geringe Temperatur-Erniedrigung nach ihm den Grund der Pulsabnahme nicht erklären kann. Ueber das Verhältniss der Respiration zum Pulse s. weiter unten.

dabei war die Respiration von 15 auf 14 u. 13 gesunken. Ein Wasserbad von 33°7 in einer 20°6 warmen Stube erhöhte den Puls von 78 in $^{1}/_{4}$ Stunde auf 86, wobei der Athem unverändert blieb; aber nach $^{3}/_{4}$ Stunde war der Puls nur noch 58.

„Bei übrigens gesunden, nicht widernatürlich reizbaren Personen, bei denen ich vor dem Bade einige 70 Pulsschläge in 1 Min. zählte, verminderte sich diese Zahl im Bade um 10 Schläge in 1 Minute. Bei sehr reizbaren Personen habe ich oft eine Verminderung um 16, ja 20 Schläge bemerkt. Noch auffallender ist diese Wirkung in verschiedenen Fiebern, vorzüglich aber in denen, welche man Nervenfieber nennt.“ Brandis (Driburg, 1792) sagt dies von den „lauwarmen“ Bädern, die er von 26°7 an bis zur Körperwärme so benennt.

*Braun überzeugte sich häufig, dass der Puls in einem Bade von Wiesbadener W. bei einer Temperatur von 28°7—33°7 um 4 bis 7 Schläge sinkt.

Nach *Minnich sank in den Bädern von Baden in der Schweiz der Puls bei ca. 31° um einige Schläge, während er zugleich klein u. hart wird; bei ca. 32°5 soll er nach 20—30 Min. um 4—6 Schläge u. am Ende der ersten Stunde noch um weitere 4 Schläge gefallen sein; bei 33°7 soll der Puls allmälig voller, aber auch um 4—6 Schläge langsamer werden.

In *Ritter's Versuchen nahm der Puls bei 33°75 um 2—3 Schläge, bei 31°25 um 7—8, bei 27°5 um 15, bei 23° um 20 Schläge ab; dabei wurde auch das Athmen seltener.

Zieht man aus den „Experimentellen Beiträgen zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen, 1864,“ von *Kernig die nebenbei gemachten Pulsbeobachtungen aus u. vergleicht einerseits die letzte Zählung, welche vor dem Einsteigen ins Bad, meistens nach längerer Körperruhe, gemacht wurde, andererseits die letzte Pulszählung im Bade, worin möglichste Körperruhe beobachtet wurde, so erhält man folgende Mittelzahlen: Für ein Bad von 30° letzte Zählung vor dem Bade 72,8, letzte Zählung im Bade 67,6 (Mittel aus 5 Beobachtungen); für ein Bad von 32° vor dem Bade 74, im Bade 70,3 (6 Beob.); für ein Bad von 34° vor dem Bade 74, im Bade 70,8 (5 Beob.).

Barthez hat an 25 Kranken 90 Beobachtungen über die Wirkung der Bäder von Vichy gemacht. Die Badewärme betrug 34°. 3 Stunden nach dem Bade war der Puls in 50 Fällen höher als vorher, weniger hoch 30 mal, also wohl gleichgeblieben in den andern 10 Fällen. Mit erkaltetem W., d. h. wohl, wenn, wie es in der Tabelle heisst, das W. der Piscine anfangs 34°, am Ende des anderthalbstündigen Bades 30° hatte, wurde der Puls von 30 Malen in 20 Fällen erhöht, 8 mal erniedrigt gefunden. Der Berichterstatter *Pétrequin findet die letztern Angaben mit der Tabelle, worin nur 13 Versuche verzeichnet sind, nicht conform u. zieht daraus folgende Schlüsse: Aufregung des Pulses war in der Mehrzahl der Fälle vorhanden; war diese schon beim Austreten aus dem Bade vorhanden, so endete sie 1 oder 2 Stunden nachher (2 Fälle). Sie kam aber auch wohl erst 1—3 Stunden nachher (4 Fälle). Zuweilen war sie wenig merkbar (2 Fälle) oder selbst von einer frühen Pulsabnahme gefolgt. (*Pétrequin Traité des eaux minér. 1859.) Sondere ich die 13 Versuche der Tabelle je nach den Badewärmen in 3 Abtheilungen, so erhält man folgende Mittelzahlen:

| | | |
|---|---|---|
| 1) ehe der Kranke zum Bade ging: | 64, 68, 92,5 | Schläge |
| 2) dort angekommen: | 79, 85, 98 | „ |
| 3) nach dem Bade: | 73, 74, 88 | „. |

Beachtet man die Zahlen der zweiten Reihe, die durch die Bewegung offenbar erhöht worden sind, nicht, so findet sich meistens eine Erhöhung des Pulses.

Einfache Bäder von 32—34° bewirken eine momentane Steigerung der Pulsschläge, aber bald ein bedeutendes Fallen, z. B. in zwei Fällen, wo statt 72 u. 90 mal der Puls 88 u. 116 mal anfangs schlug, sank er auf 68 u. 88. Je länger das Bad, je tiefer sinkt der Puls. (Duriau in *Annal. d'hydrol. II.)

Ein Gasteiner Bad von 33°7 hob den Puls von 95 auf 110—112; bis zur Nacht sank er auf 90. (*Eble Gast. 1832.)

Bäder unter 33° beschleunigen oft den Puls, manchmal beruhigen sie ihn aber auch; bei Bädern von 33—34° vermindert sich gewöhnlich der Puls. (Gerdy.)

*Marcard schliesst aus seinen Experimenten, die aber zum grössten Theile sich nicht auf ganz Gesunde beziehen, dass jedes Bad aus gemeinem W., welches

unter 35°5 warm ist, die Schnelligkeit des Pulses vermindere, wenn nicht besondere Umstände diese Wirkung aufhöben. (Natur u. Gebrauch der Bäder, 1793.)

Die Veränderung in der Bewegung des Herzens, welche im lauwarmen stillen Bade einzutreten pflegt, entspricht derjenigen, welche eine gelinde Abkühlung u. gewöhnlich auch die sitzende Stellung herbeizuführen pflegt; der Herzschlag verlangsamt sich in den meisten Fällen etwas.

Der Indifferenzpunkt für die Badewärme in Bezug auf den Puls liegt im Allgemeinen bei 34—36°, also ungefähr in der Höhe der Hautwärme, wie sie an geschützten Stellen beobachtet wird.*) Die Bäder von 33° scheinen noch in den meisten Fällen die Pulsschläge langsamer zu machen.

Nach Marcard wirken schon Bäder von 34° nicht auf den Puls. In Bädern von 35° bleibt der Puls sich ziemlich gleich, wenn er nicht vermehrt war. Nach Parr (Edinb. Comment. I, 330) werden von einem Bade von 35°6 Eigenwärme u. Puls nicht oder sehr wenig verändert.

Ein Salz-Bad von 35° zu Lamotte les Bains setzte den Puls (72) u. die Respiration (18) herunter, in einer halben Stunde jenen um 8 Schläge, diese um 4 Züge, in einer Stunde jenen um 12 Schläge, diese um 3 Züge. Die Eigenwärme war am Ende von 37°5 auf 37° gefallen. Dieser Versuch, den Buissard an sich u. Andern oft wiederholt hat, gab immer ein analoges Resultat.

*Niebergall gibt als Resultate seiner mehrjährigen Versuche für ein einfaches W.-Bad von 35° bei 22°5 Zimmerwärme (25° im Freien) an: Puls in dem Bade 80, ¼ St. im Bade 90, ¾ St. im Bade 54 (64 steht im Text), Respiration zu gleichen Zeiten: 15, 15, 12. Anfänglich war der Puls schneller, dann langsamer, Herzschlag stärker, 1. Herzton gedehnter. Nach ¾ Stunde beim Frösteln Puls 56. — Bad von 36°2 (Stube 20°, draussen 16°): Puls u. Athem vor dem Bade 76 u. 16, nach ¼ St. 94 u. 17, nach ¾ St. 82 u. 14, nach dem Bade 74 u. 13.

---

*) Mit Recht meint Karner (Ueber Badetemperaturen, 1862, 23 S.), dass der Indifferenzpunkt für Jeden ein anderer sei. Individuelle Eigenthümlichkeiten u. krankhafte Stimmungen machen sich bei allen Wärmewirkungen sehr oft bemerklich, so dass derselbe Wärmegrad auf Verschiedene ganz anders wirkt u. eine bestimmte Badewärme öfters bei Einzelnen nicht die Erscheinungen veranlasst, welche man nach dem bei vielen Andern Beobachteten erwarten könnte. Dies gilt sowohl fürs Gefühl, als für die Muskelbewegungen u. namentlich für diejenigen des Herzens u. der Mechanik des Athmens. *Duriau liess z. B. 20 Individuen, deren mittlere Achselwärme 35°6 war, Bäder von 36 oder 37° nehmen; die Einen fühlten im ersten Momente eine lästige Hitze, Andere ein Frösteln. Rostan spricht von einer jungen Dame, für die ein Bad von 22°5 schon ein sehr warmes Bad gewesen sein soll. „Wie viele, die an Rheumatismus, besonders an Gicht leiden oder gelitten, ja nur die ersten Keime der letztern, die sogenannte Anlage dazu haben, manche chlorotische u. an hysterischen Krämpfen Leidende u. dgl. frieren noch bei 33°75 C. u. finden sich erst bei 35° behaglich. Andere hingegen, besonders die an kraftvollen, leicht in Thätigkeit gerathenden Blutanhäufungen u. daher rührenden Strömungen nach Brust u. Kopf leiden, finden oft schon 32°5 zu warm, wenn man diesem Gefühle nicht durch kalte Aufschläge auf den Kopf entgegen arbeitet. Nicht wenige Constitutionen habe ich beobachtet, bei denen ein halber Grad R. schon nervöse Unbehaglichkeit u. Bluttrieb nach dem Kopfe, wenn diese kleine Erhöhung die Wärme betraf, aber Vorgefühl von Krampf u. Frösteln erzeugte, wenn das Bad nur so viel kühler war.“ (Diel Ems, 1825.) Selbst für dieselbe Person wechselt nach Lebensalter, Jahreszeit u. andern Umständen die Lage des Indifferenzpunktes für Bäder. Wenn Gerdy auch keinen Einfluss der äussern Temperatur u. der Jahreszeit auf das Verhalten des Pulses im Bade fand, so ist doch kaum zu bezweifeln, dass für die Meisten ein warmes Bad bei kalter Luft anders als bei warmer Luft auf Gefühl u. Herzschlag wirken werde.

Bäder über 36°, worin der ganze Körper eingetaucht ist, pflegen den Pulsschlag zu beschleunigen. Erreicht die Badewärme 38—39° oder ist sie noch grösser, so bleibt die Beschleunigung nur ausnahmsweise aus. Bei Theilbädern liegt der Indifferenzpunkt höher als bei Ganzbädern. Erhöhung der Wärme der einzuathmenden Luft erniedrigt die Lage des Indifferenzpunktes.

Mit grosser Vorsicht wurden von *Schmelkes viele Versuche bei Gesunden u. Kranken über das Verhalten des Pulses im Teplitzer Bade angestellt, wobei der Puls vor u. nach dem Bade beim ruhigen Sitzen gezählt wurde. Als Indifferenzpunkt für das Vollbad stellte sich 36°25 heraus. Der Puls wurde um so seltener, je mehr die Temperatur des Bades unter diesem Punkte stand u. je länger gebadet wurde. Das Abnehmen des Pulses war aber bei den tieferen Wärmegraden bezüglich zur Temperaturabnahme nicht so stark, wie bei den oberen. Es war um so beträchtlicher, je frequenter der Puls vor dem Bade war. Wie ein warmes Halbbad den Puls weniger beschleunigte als ein gleichwarmes Vollbad, so stimmte auch ein Halbbad von 36°25 den Puls noch herab, so dass der Indifferenzpunkt für das Halbbad bei 37°5 lag. Wurde Morgens ein Bad zwischen 32°5—36°25 genommen, so gewann tagüber der dadurch retardirte Puls nach u. nach wieder an Frequenz, ohne doch die vor dem Bade dagewesene Höhe wieder zu erreichen. Constitution, Alter, Stimmung der Nerven, Gewohnheit u. s. w. veranlassten aber mannigfache Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten des Pulses. Die Abnahme des Pulses brachte auch eine Abnahme der Athemzüge mit sich.

Verwerthet man die Pulsbeobachtungen in den Versuchen von *Kernig in der oben angegebenen Weise, so erhält man für Bäder von 35°4—36° (als Mittelzahlen von 6 Versuchen) vor dem Bade 70,3, im Bade 85,2. Das Bad, welches beständig auf der Höhe der Achselwärme gehalten wurde u. 37°1—38°1 Wärme hatte, hob den Puls von 80,5 (Mittel vou 4 Versuchen) auf 96—114 Schläge; der Puls ging in zwei Fällen nach dem Aussteigen auf 124—128, fiel aber nach kalten Brausen auf 72—76; in 1 Falle erreichte er sogar 160 zufolge wiederholter Zählung, hernach hatte er noch 136, nach den Brausen 100—90; im vierten Falle zählte er nach dem Bade 136, fiel aber durch die Brausen auf 114—84.

Ein Bad von 40° u. höher aus dem Salzwasser von Lamotte kommt nach Buissard dem Badenden nicht übertrieben warm vor(?), aber bald wird der Puls schnell.

Nach Gerdy (Gaz. méd. 1838, 362, Arch. gén. de méd. 1838, avr.) steigert sich der Puls im einfachen W.-Bade von 36°25 um einige Schläge, bei grösserer Wärme um 15—18 Schläge, wobei er zugleich voller u. weicher wird; bei einer Hitze von 40° ist er klein, lebhaft gespannt u. hat 112 Schläge.

Parr fand im Wasserbade von 36°8 den Puls wenig beschleunigt u. nach 1 Stunde wieder ruhig; bei 37°8 wurde der Puls um 12 Schläge schneller u. zugleich voller, nach dem Bade aber langsamer als gewöhnlich; bei 38°9 stieg der Puls nach einer halben Stunde um 32 Schläge; nach dem Bade war derselbe bald wieder natürlich; bei 41°1 wurde der Kreislauf so angeregt, dass der Puls noch ½ Stunde nachher voller u. schneller blieb. (Edinb. Comm. I, 330.)

Nach *G. H. Ritter steigt der Puls im W. bei 37°7 um 2—4, bei 38°75 um 5—7, bei 40° um 10—12, bei 42°5 um 15—16 Schläge. (Allgem. Encycl. d. Wiss. VII, 59.)

Ein Teplitzer Bad von 36°25 bewirkt weder ein Steigen noch Fallen des Pulses u. der Respiration nach *Berthold u. Seiche; Badewärmen unter diesem Punkte thun dies nicht; Grade über 37°5 bewirken eine Steigerung beider, so dass sie 8 Stunden nachher noch beschleunigt sind. Benutzen wir die in der Tabelle (des *Jahrbuchs der Thermalqu. von Teplitz-Schönau, 1856, V, 1) gegebenen Puls- u. Athem-Beobachtungen, so finden wir folgende Mittelzahlen. Bad von 35°, Puls vorher 80 (Mittel von 3 Versuchen), nach 15 Min. 77, nach 55 Min. 64. Bad von 37°5, Puls vorher 75 (6 Vers.), nach 15 Min. 77, nach 55 Min. 83. Bad von 40°, Puls vorher 74 (6 Vers.), nach 15 Min. 100, nach 55 Min. 118 (in einzelnen Fällen über 130). Bad von 42°5, Puls vorher 78 (6 Vers.), nach 15 Min. 115, nach 55 Min. 131 (einmal 140). Es sind hier immer Sitzbäder gemeint, wobei das W. nur 1½ Zoll bis

unter die Brustwarze reicht. Die Respiration ging in 55 Min. im Sitzbade von 35° von 33,7 auf 20 herunter, stieg dagegen im Bade von 37°5 von 20,7 auf 25,5, im Bade von 40° von 21,7 auf 28,8, im Bade von 42°5 von 22,3 auf 30,3. Vgl. auch das Jahrb. von 1855.

*Kirejeff zu Petersburg (Virchow's Arch. XXII, 1861) liess einen 45Jährigen in W. von 42°5 20—25 Minuten lang in halbsitzender Position verweilen, so dass der ganze Körper mit Ausnahme des Kopfes vom W. bedeckt war, wobei die Wanne mit einer Decke überzogen war, worin eine Oeffnung für den Kopf war, wodurch also das Athmen der Dämpfe grossentheils verhindert war. Das W. hielt seine Wärme bis auf 0°4 bei. Während des Aufenthaltes in der Wanne bemerkte man keine Veränderung des Athems. Der Puls wurde voller, aber die Zahl der Schläge veränderte sich nicht! (War die Versuchsperson vielleicht an Dampfbäder gewöhnt? L.) Ein 36Jähriger nahm 45—60 Min. lang ein Bad von 39—40°, Athmen u. Zahl der Pulsschläge veränderten sich nicht während des Bades; der Puls wurde aber etwas voller. Bei der ersten Person war die Temperatur der Mundhöhle um etwas, bisweilen um 0°3, gestiegen. Jede Person nahm 3—4 Tage hintereinander ein Bad.

Poitivin nahm den Indifferenzpunkt der Badewärme bei 36°2 an; bei 37°5 vermehrt sich der Puls nach ihm um 2 Schläge, bei 38°7 um 6, bei 40° um 15, bei 41°2 um 17, bei 43°7 um 31, bei 45° um 41 Schläge.

Das Bad zu Bourbon-Lancy macht bei einer Wärme von 20—25° weder das Gefühl von Kälte noch von Hitze; aber Puls u. Athmen werden langsamer, das Nervensystem beruhigt, die Muskelkraft vermehrt. Im sehr heissen Bade von 30—36°, das nicht über 15 Min. dauern darf, wird der Puls hart u. frequent. Offenbar hat der Verf. Réaumur-Grade gemeint. (Rérolle, Notice, 1849.)

„Lassen wir die Bäder bis zum Halse nehmen, so wirken dieselben viel schneller auf Zunahme der Eigenwärme, auf Acceleration des Pulses u. der Respiration, als wenn man Bäder von derselben Temperatur nur bis zur Herzgrube nehmen liesse, ebenso steigert sich die Eigenwärme, vermehren sich die Pulsschläge u. Athemzüge mit der Steigerung der Badelogen-Temperatur, bei dem Zuflusse eines Wassers höherer Temperatur, wenn auch im Badebecken ganz gleiche Temperaturgrade sich herausstellen.“ (Berthold u. Seiche.)

Der durch Wärme aufgeregte Puls wird durch Anwendung von Kälte wieder beruhigt. Bäder, die anfangs über Blutwärme haben, aber nach u. nach während des Badens abkühlen, haben als Endresultat gewöhnlich eine Pulsberuhigung zur Folge.

Eine von 42°5 bis 32°5 sinkende Wärme des Teplitzer Wassers bewirkt im Sitzbade eine Pulsabnahme. (Berthold u. Seiche.)

Hierhin gehört auch die Anwendung abkühlender Douchen nach Warmbädern (s. Kernig's Versuche oben) oder nach warmen Douchen. Diese Abwechselung mit Douchen verschiedener Wärme, als schottische Douche bezeichnet, ist zu Aix in Savoyen gebräuchlich. *Petréquin hat einige physiologische Beobachtungen über die Wirkung der schottischen Douchen an sich, einem Gesunden, angestellt. Jede Douche dauerte 15—16 Minuten u. jeder schottischen Douche (worunter er hier bloss die kalten Uebergiessungen zu verstehen scheint) ging eine douche aux princes voraus. War der Puls in 7 Fällen durch letztere von 72—76 auf 120—140 gestiegen, so machten (liessen?) 4 Eimer (paniers) von 24—18° Wärme in 2 Fällen den Puls noch um 22 Schläge steigen, bei 5 Eimern war die Pulssteigerung noch sehr merkbar, bei 6 oder 7 fiel der Puls um 2—15 Schläge, bei 8 sogar von 126 auf 92. War die Reaktion abgelaufen, so zeigte er sich um 6—14 Schläge langsamer. Die Achselwärme war nach der schottischen Douche von 35°5—37°5 auf 38—39°5 (!) gestiegen. (Ann. d'oculist. 1852.) Die Einwirkung der lauen Douche nach der warmen ist anfangs aufregend u. erst mit steigender Abkühlung sedativ. Die Achselwärme wird aber durch die ganze Prozedur gesteigert. (Gleichwohl sagt er: „C'est une médication spoliative pour le calorique.“) Die Nachwirkung ist sedativ auf den Herzschlag. Der Kopf scheint zu Aix von der kalten Uebergiessung verschont zu bleiben, nach dem, was ich anderswo lese; man setzt einen Tschako auf oder legt dicke Compressen auf den Kopf.

Das Zu- oder Abnehmen der Puls- u. Respirationsfrequenz macht sich bei Jenen bemerkbarer, welche bereits vor dem Bade eine erhebliche Acceleration kund geben.

Diese von Berthold u. Seiche für Teplitzer Sitzbäder angemerkte Regel wird für die meisten Fälle gelten.

Die Störung der Regelmässigkeit im Fortschreiten der Zu- oder Abnahme der Pulsschläge hängt meistens von der Unterdrückung der Herzkraft durch zu grosse Kälte oder Wärme, von der erwachenden Reaktion, oder von der organischen Wärmeregulirung ab.

Puls- u. Respirations-Frequenz sinken in den Teplitzer Warmbädern beim Ausbruche des Schweisses etwas. (Berthold u. Seiche in Med. Jahrb. 1855.)

Der durch heisse Bäder aufgeregte Puls bleibt öfters noch Stunden lang schnell oder erreicht erst nach dem Bade sein Maximum.

Den Tag nach einem heissen Bade schlug der Puls noch 90 mal. (Duriau.) Teplitzer Sitzbäder über 37°5 zeigten ihre Einwirkung auf Puls- u. Respirations-Acceleration noch bis 16 Stunden nach dem Bade. (Vgl. Kernig's Beobacht. oben.)

Die Verlangsamung des vor dem Bade nicht anomal beschleunigt gewesenen Pulses scheint meistens nicht lange anzuhalten.

Puls- u. Respirations-Frequenz kehrte bei Teplitzer Sitzbädern unter Blutwärme in 4—7 Stunden zurück. (*Berthold u. Seiche.)

Die Pulsfrequenz nach dem Bade steht wohl in den meisten Fällen in Einklang mit der Abänderung der Eigenwärme.

Das Sinken der Eigenwärme nach dem Bade nach Teplitzer heissen Sitzbädern hatte dieselbe retrograde Bewegung beim Pulse u. bei der Respiration zur Folge. (Berthold u. Seiche.)

Es scheint der Fall vorkommen zu können, dass nach dem Wärme entziehenden Bade die Respiration nach dem Bade noch ferner abnimmt, während der verminderte Puls wieder zunimmt.

*Beneke hat in Bezug auf das lauwarme kohlensaure Soolbad von Nauheim sich die Frage zu beantworten gesucht, ob die Frequenz-Abnahme des Pulses u. der Respiration eine dauernde sei u. ist durch regelmässige Fortführung fast stündlicher Zählungen zu folgenden Schlüssen gelangt. „1) Wenn es als gewiss betrachtet werden darf, dass das 31—32° C. warme kohlensäurehaltige Soolbad unmittelbar eine Verminderung der Pulsfrequenz bewirkt, so scheint es eben so gewiss, dass diese Verminderung in den auf das Bad zunächst folgenden Stunden einer absoluten Zunahme der Frequenz weicht. 2) Die Pulsfrequenz während des Nachmittags der Soolbadetage ist absolut u. nicht unbedeutend grösser, als an Tagen ohne Soolbad. 8) Die Respirationsfrequenz nimmt unmittelbar nach dem Soolbade ab; aber auch für die 24stündige Periode stellt sich beim Gebrauch des einfachen Soolbades, in Vergleich mit Tagen, an denen kein solches Bad genommen wurde, eine Verringerung der Zahl der Athemzüge heraus."

„Versuchen wir eine Erklärung dieser Erscheinungen, u. zwar zunächst derjenigen des Pulses, so sind dabei folgende physiologische Verhältnisse zu berücksichtigen. Die Herzcontraktionen werden einmal vom Vagus regulirt, u. wir wissen, dass Reizungen desselben Verlangsamung, Hemmungen der Vagusthätigkeit dagegen Beschleunigung derselben veranlassen. Andererseits stehen aber die Herzcontraktionen auch in Abhängigkeit von direkten Reizungen der Herzganglien wie namentlich die Versuche am ausgeschnittenen Herzen, u. wie es mir auch die steten Pulsfrequenz-Zunahmen nach Genuss von Nahrungsmitteln darzuthun scheinen; denn man wird doch die letzteren sicher nicht als Hemmungsmittel für die Vagusfunktion betrachten wollen, vielmehr der Ansicht beipflichten, dass das mit neuen Stoffen geschwängerte Blut einen direkten Reiz auf das Herz ausübe, sei es nun, dass dabei

die veränderte Blutmenge, oder dass die Qualität des Blutes vorzugsweise in Betracht zu ziehen ist. Es existirt also eine doppelte Möglichkeit für die Ursache der Ab- u. Zunahme der Herzthätigkeit. Je grösser eine auf den Vagus ausgeübte Reizung, um so langsamer wird das Herz sich contrahiren; je stärker die seiner Thätigkeit angelegte Hemmung, um so rascher werden die Contraktionen erfolgen. Ist ferner der Zustand der Inanition gegeben, so wird die Frequenz der Herzcontraktionen abnehmen, ist das Blut dagegen mit Nahrungsstoffen geschwängert, so werden dieselben rascher erfolgen. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass der Inanitionszustand die Leistungsfähigkeit des Nervensystems u. damit auch die Innervationsthätigkeit des Vagus herabsetzt, so dass der direkte Einfluss der Inanition durch den letzteren Umstand zum Theil paralysirt wird; u. ebenso dürfte der durch die Nahrungsaufnahme auf das Nervensystem ausgeübte Reiz den Erscheinungen der direkten Reizung der Herzmuskulatur hemmend entgegentreten. — Gehen wir nun mit diesen Anschauungen an unsern Erklärungsversuch, so möchte ich nicht anstehen, die Pulsfrequenz-Zunahme in den auf das Bad zunächst folgenden Stunden aus einer in Folge des Badereizes entstehenden Abschwächung der Vagusströmungen herzuleiten. Jeder mehr oder weniger intensive, auf das Nervensystem ausgeübte Reiz hat eine solche momentane Abschwächung betreffender Gebiete des Nervensystems zur Folge, u. auch in dem vorliegenden Falle dürfen wir um so weniger an dem Eintritt einer solchen zweifeln, als die dem Bade unmittelbar folgende Erfrischung in der Regel u. namentlich bei schwächlichen Individuen, alsbald dem Gefühle der Müdigkeit weicht. Was dagegen die Nachmittagsfrequenz-Zunahme betrifft, so glaube ich dieselbe ohne Frage auf Rechnung der Ernährungsverhältnisse des Körpers bringen zu müssen. Es wurde oben nachgewiesen, dass der Zustand der Inanition, welcher bei unserer gewöhnlichen Lebensweise in der Zeit vom Frühstück bis zum Mittagsessen entsteht, bei Gebrauch eines Soolbades in dieser Zeit um ein Bedeutendes gesteigert wird. Darnach müssen wir aber schliessen, dass der im letzteren Falle nach einer sättigenden Mahlzeit auf die Herzmuskulatur mit ihren Ganglien ausgeübte Reiz relativ intensiver sein muss als der bei nicht so hohem Grade der Inanition ausgeübte, einerlei ob diese Steigerung des Reizes von der rascheren u. momentan quantitativ grösseren Aufnahme von Nahrungsstoffen in das Blut, oder ob sie von dem differenten Ernährungszustande des Herzens u. seiner Ganglien selbst abhängt. Die weitere Folge dieses Verhältnisses wird aber eine Zunahme der Herzcontraktionen sein, u. wir sagen also, dass die Pulsfrequenz-Zunahme in den unmittelbar auf das Soolbad folgenden Stunden durch eine der vorgängigen Reizung des Vagusgebietes folgende Abschwächung desselben, die während des Nachmittags beobachtete Pulsfrequenz-Zunahme dagegen durch veränderte Ernährungsverhältnisse des Organismus bedingt sei.“ Verf. verwirft dann die Ansicht, nach welcher die Herzthätigkeit in Folge einer „Ableitung“ zur Haut eine Veränderung erfahren habe. Eine Steigerung der Hautthätigkeit sei nicht nachgewiesen, die Pulsabnahme erfolge auch im Bade so rasch u. falle nicht mit einer Erweiterung der Hautcapillaren zusammen, so dass er auch nicht auf die durchs Bad etwa veränderten Druckverhältnisse recurriren möchte. Ueber die Ursache der Respirations-Abnahme im gegebenen Falle spricht sich B. auch aus; wir kommen später darauf zurück.

Es ist sehr zweifelhaft, ob die Bestandtheile mineralisirter Wässer einen andern abändernden Einfluss auf den Pulsschlag haben, als jenen, welcher von der Aenderung ihrer Wärmecapacität durch ihre feuerfesten u. flüssigen Bestandtheile entsteht (S. 115) u. welcher nur unbedeutend sein kann; es ist im Gegentheile wahrscheinlich, dass Mineralbäder im Allgemeinen grade so auf den Puls wirken, wie einfache Wasserbäder.*) Doch sind von dieser

*) Es wurden deshalb unter die obigen Versuche mit Bädern aus einfachem Wasser auch die Beobachtungen mit mineralisirten Bädern aufgenommen. Vergleicht man die letztern mit den erstern, so sind wohl hie u. da Unterschiede angegeben; im Allgemeinen ist aber nicht zu verkennen, dass bei den meisten Mineralbädern die Wirkung auf den Puls ganz so wie bei einfachen Bädern ist. Wir werden aber bei den einzelnen Bestandtheilen der Wässer nochmal auf diese Frage zurückkommen.

allgemeinen Regel vielleicht diejenigen W. auszunehmen, die solche Gase (Kohlensäure, Schwefelwasserstoff) enthalten, welche eine erregende oder herabstimmende Wirkung auf das Herz haben, oder Bäder mit Substanzen, die als Schärfen auf die Haut einwirken.

Nach Gerdy wirken W. mit Neutralsalzen, Chlornatrium oder basisch kohlensaurem Kali ähnlich den einfachen W.-Bädern. Schwefelbäder, wie Uriage, oder mit Schwefelkalium versetzte, vermindern die Pulsschläge; ebenso Bäder mit Zusatz von Schwefelsäure.*)

Ueber Schlammbäder s. den ihnen gewidmeten Artikel.

Das Einwickeln des Körpers in kalte nasse Tücher, eine Badeweise, die dem Körper wenig Wärme nimmt, setzt anfangs den Puls herunter; früher oder später nach der Reizbarkeit u. Energie des Individuums werden mit eintretender Hautröthung Athmen u. Puls beschleunigt. Das anfängliche Sinken des Pulses hängt theilweise wohl von der horizontalen Lage, vielleicht gar von Hemmung der Hautrespiration ab u. findet auch beim festen Einwickeln in trockene wollene Decken statt, scheint aber im letztern Falle geringer zu sein.

*Johnson fand, dass der Puls bei einem Gesunden nach einem Spaziergange in einer Einwicklung, die eine Stunde dauerte, von 104 gleich nachher auf 84, am Ende auf 60 sank, in einem zweiten Versuche von 100 sogleich auf 72, am Ende auf 60, in einem dritten Versuche, der 10 Min. länger dauerte, von 100 sogleich auf 80, endlich auf 58 fiel, in einer Einwickelung von 1½ St. von 104 sogleich auf 82 u. allmälig auf 60, bei der Dauer von 2½ St. von 96 auf 84 u. 64 hinunterging. In einer zweiten Versuchsreihe mit einem Phlegmatiker sank der Puls in einer Einwicklung von 4 St. das eine Mal von 72 auf 52—46, das zweite Mal von 72 auf 54—44, das dritte Mal von 60 auf 56—44. Die Athemzüge erfuhren anfangs bei der ersten Person eine Beschleunigung von 8—12—22, bei der zweiten stiegen sie wohl früher oder später um 1—11; sonst zeigte sich aber kein beständiges Zu- oder Abnehmen der Athemzüge. Wahrscheinlich hat Johnson absichtlich die Reaktion durch die Weise der Einwicklung nicht sehr befördert, wie Petri vermuthet.

Nach den langjährigen Beobachtungen von *Petri findet von dem ersten Augenblicke der Einwickelung an u. in den nächsten 5—10 Minuten eine Abnahme des Pulses von 10—15—20 Schlägen statt. Wird die Einwicklung aber mit Vorsicht u. Geschicklichkeit unternommen, liegt das nasse Tuch überall gut an, schliesst die wollene Decke überall u. ist der Kranke mit Betten reichlich umgeben, so nimmt der Puls unter allen Umständen allmälig an Schnelligkeit wieder zu, erreicht nach 1—1½ Stunde die ursprüngliche Anzahl der Schläge u. übersteigt dieselbe meistens bei noch längerm Verweilen in der Decke. Die Wärme tritt oft gleich nach der Einwicklung wieder ein, oft erst nach ¼—½ St., geht allmälig in brennende Hitze über, die sich durch einen gelinden Schweiss, deutlich an Stirn u. Gesicht erkennbar, zu entladen sucht. Derselbe Verlauf findet statt sogar bei mehreren gleich nacheinander wiederholten Einwicklungen. Das Athmen erlitt in den mitgetheilten Versuchen von Petri keine grosse Veränderung.

*Diemer beobachtete die Wirkung der Einwicklung bei einem 30Jährigen von 144 Pfund Gewicht. Als Mittel von 8 Beobachtungen fand er, statt eines Pulses von 81,25 u. 19,87 Athemzüge, gleich nach der Einwicklung den Puls 75,75, Respiration 18,87, nach 30 Min. P. 75,25, R. 19,62, nach 60 Min. P. 76,75, R. 19.62, nach 100 Min. P. 81,12, R. 20,12. Gewöhnlich sank der Puls gleich nach dem Einwickeln um 10 Schläge u. mehr.

*James hatte, als er in nasse Tücher eingewickelt, in Schweiss kam, 62 Pulsschläge, wie beim Beginne des Versuches, aber der Pulsschlag war stärker.

---

*) Hierher gehört auch eine Aeusserung Avicenna's (*De Balneis omnia, quae extant p. 324) aus welcher jedoch wenig zu entnehmen ist. „Ex aqua in thermis existentibus quae sunt exiccantes, duritiem in pulsu augmentant: et ex eius magnitudine minuunt. Sed calfacientes velocitatem in pulsu augmentant."

Der Einfluss des kalten Bades auf die Stärke des Herzschlages ist unverkennbar. Die erste Aufregung der Herzthätigkeit verleiht der Blutwelle mehr Kraft; länger dauert gewöhnlich die Unterdrückung der Propulsionskraft des Herzens, bewirkt durch unmittelbaren Eindruck der Kälte auf dieses Organ, vielleicht auch durch Reflex von den Hautnerven auf die Hemmungsnerven des Herzens u. durch Störung der Kreislaufverhältnisse im Ganzen. Es ist damit nicht gesagt, dass ein unterdrückter Puls immer eine Ermattung der Kraft des Herzens anzeige; wahrscheinlicher ist oft eine übermässige Contraktion der Herzmuskeln. Bei einem kleinen Pulse bleibt aber auch noch die contrahirende Wirkung der Kälte auf die Arterien zu beachten.*) Wir werden später sehen, dass selbst im sehr kalten Bade im Verlaufe der Erscheinungen der Puls voll u. stark werden kann.**)

Bei Jemanden, der ein kaltes Fussbad, Sitzbad oder Halbbad nimmt, sinkt, gleichzeitig mit der Mundwärme, die Energie des Herzens u. Pulses trotz einer Steigerung der Frequenz; ferner ist Inspiration u. Exspiration gleichmässig behindert. (*Martiny in Deutsch. Klin. 1852.)

---

*) Folgende Versuche scheinen freilich anzudeuten, dass diese Contraktion der Arterien durch die Kälte so gross nicht sei.

Jones u. Dickinson hielten es nicht für unwahrscheinlich, dass die Einwirkung des kalten Wassers auf den Arm die Celerität u. das Volumen des Pulses vermindere. Es schien ihnen daher wichtig, die Richtigkeit dieser Meinung durch specielle Versuche zu prüfen. Sie setzten daher ihre Vorderarme verschiedenen Temperaturen aus; da ihr Puls am rechten Handgelenke kräftiger war als am linken, so hätte, wäre ihre Vermuthung richtig gewesen, bei Anwendung kalten Wassers auf den rechten Arm der Puls der rechten Radialarterie dem der linken gleich oder schwächer als dieser werden müssen u. umgekehrt. „Wurde der linke Arm 15 Min. lang in W. getaucht, dessen Temperatur 10° C. betrug, während sich der rechte Arm in Luft von $7^{0}8$ befand, so war der Puls der rechten Hand bald schwächer, bald kräftiger, bald ebenso kräftig wie der der linken, von der 14.—15. Min. aber entschieden kräftiger; hatte das Badewasser eine Temperatur von $43^{0}3$, die Luft von $7^{0}8$, so war der linke Puls bis zur 14. Min. schwächer als der rechte, von der 15. an waren beide gleich. Die ursprüngliche Stärke des Pulses wurde nicht oder nicht wesentlich geändert, wenn der rechte in W. von $8^{0}3$, $1^{0}1$, $0^{0}6$, $-3^{0}9$ eintauchte, während der andere Arm in W. von $41^{0}7$, $44^{0}4$, $45^{0}$, $46^{0}1$ gehalten wurde; ebensowenig erhielten Jones u. Dickinson günstige Resultate, als sie den rechten Arm 11 u. 10 Minuten lang einer kalten Douche von $5^{0}6$ u. $5^{0}$ aussetzten."

**) Wir finden schon bei *Galen die Kenntniss der wichtigsten Veränderungen des Pulses u. des Athmens durch kalte u. warme Bäder. „Balneae calidae, dum sint moderatae, pulsus creant magnos, celeres, crebros et paulo vehementiores. Immodicae parvos et languidos, tamen adhuc celeres et crebros. Quod si hic relinquantur, parvos, languidos, tardos atque raros." (III de causis puls. c. 14.) Ebenso genau wie die Pulsveränderungen im warmen Bade schildert er die im kalten Bade anfangs u. später eintreffenden. „Frigidae balneae illico parvos ac languidiores et tardos rarosque pulsus efficiunt. Postea prout id sic induxerunt: omnino vel torporem inducent, vel robur. Quae torporem intulerunt et refrigerarunt, parvos et languidiores et tardos rarosque efficiunt. Quae excalfecerunt, et robur conciliarunt, magnos, vehementes, celeritate et crebritate moderatos." (III de caus. puls. c. 15.) Auch bemerkt er, dass der von Bädern veränderte Puls sehr bald wieder zum frühern Zustande zurückkehre. (I de caus. puls. c. 1.) Nicht minder richtig sind seine Beobachtungen über das Verhalten der Athembewegungen im warmen u. kalten Bade. „Qui exercitantur, et qui in balneo lavantur, et qui aliter quovis modo excalfiunt, eorum non modo respirationem celeriorem frequentioremque ac maiorem contueri licet, sed etiam pulsus pari modo mutatos." (De usu puls. c. 1.) „Ex balneis calida quidem velocem et magnam et densam faciunt respirationem, frigida tardam et parvam et raram." (De diff. resp. c. 7.)

„Man untersuche einen Menschen im Vollbade; bald folgen einigen reaktiven Erscheinungen Störungen im Rhythmus des Herzschlages u. Pulses, aber zugleich schon nimmt auch die Energie beider ab, während ihre Frequenz zunimmt. Diese Abnahme der Kraft steigert sich bei fortdauerndem Bade in stetigen Progressionen, der Herzschlag nimmt einen kleinen Raum ein, wird immer matter u. bietet am Ende alle Erscheinungen, wie bei Atrophie dieses Organes.“ (Martiny Verhandl. d. 5. Jahr. d. Ver. f. Wasserheilk., 1847.)

Wirkt eine mässig kalte Temperatur lange oder eine sehr niedrige eine kurze Zeit ein, so wird der Puls- u. Herzschlag nach Weiskopf gemeinlich etwas langsamer, aber kräftiger; dagegen veranlasst eine lange dauernde Kälte anfangs einen etwas beschleunigten, dann unregelmässigen u. mit der Dauer der Einwirkung immer langsamer u. unregelmässig werdenden, endlich kleinen u. aussetzenden Puls.

Herpin bemerkt von den etwa 12° kalten Flussbädern, dass der Radialpuls darin schwächer werde, bei Kindern bis zum Verschwinden desselben u. dass darauf die Herzschläge mehr Kraft erlangen, ohne beschleunigt zu sein.

*Sachse untersuchte seinen Puls oft im Seebade u. traf ihn so klein an, dass er ihn nicht zählen konnte.

Das Warmbad macht den Puls nicht bloss schnell, sondern meistens auch voller u. stärker. Herz u. Arterien pulsiren mit grösserer Gewalt, öfters so, dass es unangenehm im Kopfe empfunden wird; bei Neigung zur Ohnmacht kann er hernach auch kleiner werden.

Ein Wohlgenährter empfand im türkischen Bade mit Luft von 51°6 noch keine unangenehmen Empfindungen im Circulations-Apparate; ging er in das Zimmer, wo 65°5 Wärme war, so hob sich der gewöhnlich 60 zählende Puls auf 100 u. mehr u. wurde voll; das Herz klopfte heftig u. die Herztöne wurden vernehmlich; diese Erscheinungen wurden noch stärker bei 82°. (Tilt.)

Als Marteau ein Bad von 45° nahm, zählte der Puls 117; das Herz pochte, die Arterien, namentlich der Schläfen pochten heftig, die Empfindung des Pochens wurde im Kopfe gefühlt; dazu Beklemmung u. Schwindel.

Bei Denen, welche Sitzbäder von 42°5 zu Teplitz nahmen, pulsirten die Temporalarterien nach 40—50 Minuten ungemein heftig; die Badenden verspürten nach 50—55 Minuten ein förmliches Hämmern im Kopfe. (*Berthold u. Seiche.)

Auch die Muskeln der Arterien u. Venen sind der Einwirkung der Kälte u. Wärme unterworfen.

„Die Arterien u. Venen verändern ihre Lichtungen nicht blos passiv, insofern sie als elastische Röhren dem jeweiligen Blutdruck nachgeben, sondern auch activ, vermöge der wechselnden Thätigkeitsgrade ihrer Muskelfasern. Diese, dem organischen System angehörende Musculatur ist zunächst abhängig von den Gefässnerven, welche in verschiedenen Nervenbahnen, namentlich auch im Sympathicus, verlaufen. Durchschneidet man die Nerven einer Gefässprovinz, so steigt in Säugthieren die Temperatur der betreffenden Körperstellen; die Arterien werden dauernd weiter u. blutreicher u. der Blutdruck in denselben nimmt zu. Nach galvanischer Reizung des Nerven dagegen verengen sich die Arterien u. die Wärme nimmt etwas ab. Diese Versuche sprechen demnach nicht bloss für einen unmittelbaren Nerveneinfluss auf die Gefässmuskeln, sondern auch für das ununterbrochene Bestehen dieses Einflusses, wodurch die Gefässmuskeln in beständiger activer Spannung erhalten werden.“

„Eine Menge Agentien, z. B. Kälte, Elektricität, viele chemische Verbindungen veranlassen, bei unmittelbarer Einwirkung auf die Gefässe, Contraktion derselben. In den Arterien ist die Contraktilität sehr viel entwickelter als in den Venen; in den Capillaren (u. kleinsten Venen) fehlt sie u. die Veränderungen der Lichtungen u. der Blutfüllung der letzteren erfolgen ausschliesslich in passiver Weise. Die activen Spannungsgrade der Arterien zeigen keine rhythmische Wechselzustände; am Puls z. B. ist die organische Contraktilität der Arterien nicht betheiligt. An den Arterien des Kaninchenohres hat jedoch Schiff spontane, vom Herzen unabhängige Bewegungen entdeckt. Indem bald in dieser, bald in jener Provinz des

Arteriensystems die Contraktionen ab-, also die Durchmesser zunehmen, wird die Contraktilität der Arterien ein wichtiger Regulator der Blutzufuhr bald zu diesen, bald zu jenen Körpertheilen, welcher Einfluss dadurch an Bedeutung gewinnt, dass die kleineren Arterien verhältnissmässig contraktionsfähiger sind als die grossen." (Vierordt Physiol. 1864.)

Schneidet man bei Thieren aus dem Sympathicus am Halse ein Stück aus, so sind die gelähmten Gefässe, Arterien wie Venen, nichts desto weniger noch einer Contraktion wie einer weiteren Erschlaffung u. Erweiterung fähig. Kälte u. Elektricität bewirken nämlich noch deutliche Strikturen der Gefässe u. erstere selbst erhebliche Ischämie; Wärme eine noch stärkere Erfüllung. Daraus geht hervor, dass entweder nicht alle Gefässnerven des Ohres im Halsstrang des Sympathicus vereint verlaufen, oder dass die Gefässnerven in gewissem Grade selbstständige Ganglienketten bilden oder endlich, dass die Gefässmuskulatur eine von den Nerven unabhängige Irritabilität besitzt. (Med. Centralbl. 1864, N⁰.10.)

Ueber die Contraktion der Arterien durch Kälte ist oben (S. 156, Anm.) schon Rede gewesen. Es ist wahrscheinlich, dass die oberflächlichen Venen sich ebenfalls durch den Einfluss der Kälte contrahiren. Man bemerkt wenigstens, dass die im natürlichen Zustande durchscheinenden Blutadern der Haut im kalten Bade kleiner u. weniger sichtbar werden. Weil aber zugleich das Blut sie verlässt, bleiben sie nicht gespannt.*) Dass die Venen im Warmbade sich ausdehnen oder doch erschlaffen, ist wahrscheinlich, ohne dass man sich auf den Gebrauch, eine beim Aderlassen wenig Blut gebende Venen-Oeffnung zu bähen, zu berufen braucht. Doch geben die Beobachter über das Verhalten der oberflächlichen Venen im Warmbade selten genaue Nachricht.

Namentlich sind aber die kleinen Arterien sehr contraktil auf Kältereiz, weniger die kleinen Venen.

Als Schwan einmal bei hoher Temperatur der Atmosphäre auf das unter dem Mikroskope ausgebreitete Mesenterium einer Feuerkröte kaltes W. brachte, war wenigstens keine auffallende Verengung der Venen zu beobachten, dagegen verengte sich der Durchmesser einer Arterie, der anfangs etwa $^1/_{14}$ engl. Linie betrug, durch einige Tropfen kühles Brunnenwasser um mehr als das $2^1/_2$Fache; ebenso allmälig ging derselbe in $^1/_2$ Stunde wieder auf seine frühere Breite zurück. Die Reizbarkeit der Arterie für Kälte war aber nicht erschöpft, denn dasselbe Phänomen liess sich durch wiederholtes Auftröpfeln von kaltem W. mehrmals nacheinander hervorrufen. Denselben Erfolg in kleinerem Massstabe beobachtete er an der Aorta u. Schenkelarterie des Frosches. Eine physikalische Erklärung ist hiervon nicht möglich, denn die Carotis eines Pferdes dehnte sich durch den Druck einer gleich hohen Quecksilbersäule kaum merklich weniger bei 15° als bei 37° aus.

Legt man Eis auf die Schwimmhaut des Frosches, so fliesst das Blut in den kleinen Arterien rasch im Augenblicke der Systole centrifugal fort u. geht zur Zeit der Diastole ein- oder zweimal rückwärts. (Valentin.) Diese Thatsache deutet eine Aufhebung des arteriellen Tonus an.

Dass die Kälte eine Verengung der feinen Gefässe auch beim Menschen bewirkt oder doch wenigstens das passive Ausgedehntwerden derselben

*) Das Fortgehen des Blutes aus den oberflächlichen Venen kann weniger darauf begründet sein, dass das Blut durch die Kälte an Volumen verliert, weil ja die grösste Menge des Blutes ihre Eigenwärme nur wenig ändert. Es wird Jenes darin mehr seine Ursache haben, dass das Blut durch die verengten Capillar-Arterien am Zuströmen gehindert ist, vielleicht auch darin, dass es wegen seiner venösen Beschaffenheit u. wegen der ermattenden Kraft des Herzens sich in den innern Organen, namentlich in den Lungen u. im Herzen mehr congestionirt. Selbst der beschleunigte u. ausgedehntere Capillarkreislauf im Verlaufe des reaktiven Zeitraumes, wenn das Hinderniss, welches in den capillären Arterien liegt, durch verstärkten Herzschlag überwunden wird, dürfte keine Anspannung der Venen zur Folge haben.

aufhebt, zeigt sich daran, dass die Hauttheile, worauf sie einwirkt, zunächst blässer werden. Durch die Contraktion der Kreisfasern der Gefässe entsteht eine Anämie der Haut.*) Auch die Verminderung des Volumens der Glieder, die sich an den Fingern dadurch zu zeigen pflegt, dass die Ringe locker werden, kann man wohl auf eine Anämie zurückführen, wenn auch jene Verminderung sich theilweise dadurch erklären lässt, dass die meisten Körper um so weniger Raum einnehmen, je kälter sie sind. Selbst solche Capillaren nehmen an dieser Anämie sympathisch, vielleicht durch reflektorisch bewirkte Zusammenziehung der kleinsten Arterien, Antheil, welche nicht von der äussern Kälte berührt werden. So geschiehts bei grosser Kälte des Bades, dass die Umgebung der Augen hohl u. die Nase zugespitzt wird.

Heftige Erkältung der Capillaren führt eine Blutstockung in ihnen herbei, sei es, wie Poiseuille (Acad. des Scienc. 2 Sept. 1839) meint, durch Verdickung der unbeweglichen Serumschicht, oder sei es durch übermässige Contraktion oder eine dieser nachfolgende Erschlaffung der Muskeln der kleinsten Arterien, welche beide wohl eine Störung des Capillarkreislaufs erzeugen dürften. Die Contraktion bewirkt eine Abnahme des Blutdrucks u. also eine langsamere Propulsion des Blutes, wobei weniger Blut als sonst passirt; bei einer Erschlaffung dehnen sich die Wände der Arterien aus u. die fortschreitende Bewegung des Blutes wird abgeschwächt u. also auch wieder verlangsamt. Doch kann die Bewegung des Blutes unter Umständen auch beschleunigt werden; es wird dies bei mässiger Contraktur u. bei ungeschwächter oder durch den Kältereiz reflectorisch angeregter Thätigkeit des Herzens der Fall sein. Die beschleunigte Bewegung der einzelnen Blutkügelchen kann aber immerhin mit einer Verminderung der durchpassirenden Blutmenge verbunden sein, wogegen, wenn die Vermehrung der Intensität u. Schnelligkeit des Herzstosses die geringe Contraktur der Arterien überwiegt, auch wirklich eine grössere Menge Blut als sonst in gleichen Zeiträumen die Capillarräume durchfliesst.

Legt man ein Stück Eis auf die Schwimmhaut des Frosches, so bleibt die Bewegung im Anfange unverändert oder wird noch für kurze Zeit beschleunigt. Sie nimmt aber bald darauf merklich ab u. hört in einzelnen Capillaren binnen Kurzem auf. Die Blutsäulchen schreiten häufig, ehe dies geschieht, stossweise während der Kammerzusammenziehung vor u. gehen zur Zeit der Ventrikelerweiterung in geringem Grade zurück. Der Fall, dass die Berührung des Eises den Kreislauf anhaltend beschleunigt, kommt im Ganzen seltener u. nur dann vor, wenn die Kälte nicht durchgreifend genug wirkt. (Valentin.)

Wurde Eis auf die Schwimmhaut eines Frosches gelegt, so vermehrten sich in 5 Min. die Blutbewegung u. die Contraktion der Gefässe, nach $^1/_2$ Stunde aber dehnten sich diese Gefässe wieder aus u. das Blut floss langsamer. (Hastings.)

---

*) *Sachse fand, dass, wenn durch grosse Kälte des Meerbades die Hände erstarrten, angebrachte Nadelstiche nicht bluteten. Das Nichtbluten wird entweder durch lokale Anämie oder durch Stockung des Blutes oder durch beide Zustände erklärlich; man kann wohl sagen, dass jene nicht ohne diese gedacht werden kann. Das Blut stockt entweder vor verengten Arterienstellen, dann findet jenseits Anämie statt, oder es stockt in den Capillaren. Wenn im letztern Falle diese angestochen werden, so müssten sie doch wohl Blut geben. Es handelt sich also hier wohl um das Nichtbluten eines blass gewordenen Theiles, worin noch keine Congestivzustände aufgetreten sind.

Die Wichtigkeit der genauern Kenntniss des Verhaltens der Capillargefässe bei Einwirkung der Kälte veranlasst mich, noch einige Versuche von Gillebert-Dhercourt mitzutheilen, die aus einer eigenen Abhandlung (Des effets physiol. déterminés par l'applic. ext. de l'eau froide, 1857) in der *Balneol. Ztg. VI ausgezogen sind.

1. Exp. Wenn eine Stelle eines Fledermausflügels einer Kälte von — 5° C. ausgesetzt wurde, sah man unter dem Mikroskop nach einigen Sekunden die Bewegung in den eigentlichen Capillargefässen aufhören; in den venösen u. arteriellen Capillaren wurde sie bald darauf langsamer u. es entstanden daselbst Oscillationen, anfangs kurz u. rapid, bald langsam u. selten. Allmälig wurden dann diese Gefässe blässer u. weniger durchsichtig, als vor der Anwendung der Kälte, u. endlich gerieth die Bewegung überall ins Stocken, soweit man unter dem Mikroskop die der Kälte ausgesetzte Parthie verfolgen konnte. Dabei beobachtete Verf., dass die Zahl der Blutkörperchen, welche neben einander die Gefässe durcheilen, sich auffallend verminderte.

2. Exp. Bei 0° ist der Erfolg bald der des ersten, bald der des folgenden dritten Experiments, je nach dem Kräftezustand des Thieres.

3. Exp. Lokale Anwendung einer Temperatur von + 4° C., bei + 16° C. Zimmerwärme. — Nach 1' ist der Strom weniger gefärbt u. zeigt Oscillationen u. bald kurze Stillstände mit schneller Rückkehr der Bewegung. Nach 3' ist in den grössern Gefässen noch keine Oscillation zu bemerken, vielmehr eine Beschleunigung des Stroms, aber etwas Entfärbung. Nach 5' fortdauernder Wechsel von Stillstand u. Bewegung in den kleinen Strömen; im Ganzen Verlangsamung des Blutlaufs in ihnen; in den grössern wird derselbe aber immer lebhafter; dabei sind sie gefüllter u. lebhafter gefärbt, als eben vorher. Nach 9' beginnen in den grössern immer noch sehr lebhaften u. gerötheten Strömungen Oscillationen, in den kleinern ist die Stockung vollständig. Nach 13': nach zahlreichen Oscillationen sind die grössern Ströme von Neuem entfärbt; die Stillstände werden immer häufiger u. länger, die Bewegungen immer seltener u. kürzer. Nach 18' ist die Bewegung in den grössern Gefässen bemerkbar verlangsamt, noch mehr nach 23'; zugleich das ganze Gefässnetz sehr blass. Nach 24' Entfernung der Kälte. Nach einigen Sekunden Rückkehr der Bewegung in den kleinern von den grössern sich abzweigenden Capillaren. 2' später Oscillationen, in den grösseren Capillaren, aber keine Stillstände mehr. Nach 5' Oscillationen seltner; das ganze Gefässnetz zeigt eine tiefere Färbung als vor dem Versuch.

4. Exp. Lokale Application einer Temperatur von + 10—14° C., bei äusserer Wärme von + 21° C. Nach 1' erscheinen die Gefässe etwas weniger geröthet; in den kleinsten Capillaren zeitweise gar kurze Stockungen. Nach 2' Strom lebhafter u. seltner unterbrochen. Nach 5' ist die Cirkulation sehr rapid geworden; die Gefässe erscheinen voller, stärker u. gefärbter, das Gefässnetz enger, die kleinern Gefässe deutlicher sichtbar. Nach 13' wird die Cirkulation langsamer; es entstehen Oscillationen, kurze Stillstände; dabei sind aber die Gefässe noch immer gefärbt u. ziemlich voll. Nach 18' Verlangsamung deutlicher; neue Erblassung der Gefässe. — Entfernung der Kälte. 5' später Cirkulation wieder sehr lebhaft, Gefässe so lebhaft gefärbt u. voll wie kurz zuvor. — Wenn man den Versuch schon nach 4—5' unterbricht, dauert die bis dahin hervorgerufene Anfüllung der Gefässe u. Beschleunigung des Stroms oft noch 15—20' fort. — Wenn aber im Gegentheil die Anwendung der Kälte eine gewisse Zeit über die zweite Entfärbung der Gefässe hinaus verlängert wird, ist die Rückkehr der Cirkulation nach Entfernung der Kälte zwar noch immer ziemlich rapid, aber der Lauf der Blutkörperchen wird bald wieder langsamer u. bleibt lange unregelmässig.

5. Exp. Oertliche Anwendung einer Temperatur von + 19 u. + 23° C. — Die Cirkulation scheint in keiner Weise einen Einfluss zu erleiden, wird erst nach 20' um ein Geringes, nach 40' auffallend langsamer; jetzt erscheinen auch die Gefässe etwas blasser. In den folgenden 20' keine weitere Veränderung.

Die Aehnlichkeit der durch Kälte herbeigeführten Stase mit der durch Entzündung erregende Reize herbeigeführten ist unverkennbar.

„Ueber die Entzündungs-Vorgänge äussern sich Uhle u. Wagner (Allgem. Pathol. 1864): Man sieht zuerst eine Verengerung sowohl an den einzelnen Arterienstämmchen, als an den Capillaren auftreten; die Verengerung geht schnell vorüber u. ihr folgt fast unmittelbar Erweiterung. Zugleich mit der Erweiterung tritt bald eine Verlangsamung, bald eine Beschleunigung der Blutbewegung ein. Beides lässt sich physikalisch erklären; denn wenn die Blutzufuhr in gleichem Maasse erfolgt, wie die Erweiterung, so muss eine Beschleunigung eintreten, weil die Erweiterung einen geringeren Widerstand mit sich führt. Ist aber die Erweiterung auf eine kleine Strecke beschränkt, ohne dass auch die zuführenden Stämme erweitert sind, dann führt die Vergrösserung des Strombettes, trotz des geringeren Widerstandes, zur Verlangsamung. Der letztere Fall, die Verlangsamung des Capillarstromes, ist der gewöhnliche, weil die Reizung gewöhnlich fortdauert. Das Blut bewegt sich alsbald nur stossweise bei der Systole des Herzens; darauf folgt eine schaukelnde Bewegung, wobei das Blut bei jeder Diastole des Herzens so weit zurückgeht, als es bei der Systole vorrückt. Hierdurch, sowie durch den Zufluss von Blut aus der Umgebung, erweitern sich die Venen u. Capillaren, während die Arterien verengt bleiben oder ihren normalen Durchmesser erhalten oder sich erweitern. Zuletzt kommen die mehr u. mehr angehäuften Blutkörperchen ganz zur Ruhe — Stasis sanguinis. Wahrscheinlich ist dabei die Bewegung des Liquor sanguinis durch die betreffenden Gefässe ganz aufgehoben."

Bei der Erörterung der Wirkung der Temperatur-Veränderungen auf die Capillargefäss-Cirkulation ist der physikalische Einfluss dieser Veränderungen auf das Durchströmen von Flüssigkeiten durch Capillarröhren nicht zu übersehen. Das Ausfluss-Quantum sehr dünner Röhren steigert sich durch Wärme-Zunahme sehr, z. B. vom Frostpunkte bis zu einer der Blutwärme gleichen Wärme um das $2^1/_2$Fache. Eben deshalb filtriren ja auch warme Flüssigkeiten durch die feinen Zwischenräume der Papierfasern schneller als kalte. Zudem mag die Biegsamkeit der Blutkügelchen, welche mit mannigfachen Veränderungen ihrer Gestalt sich durch die Capillaren fortzubewegen gezwungen sind, in der Kälte abnehmen. Schon aus diesen Ursachen könnte bei andauernder Kälte eine Blutstockung entstehen.

Vielleicht erklärt sich die Stockung auch aus der Verschiedenheit der Reizbarkeit der kleinsten Arterien u. Venen. Da jene contraktiler sind als diese, so ist auch wohl die nachfolgende Erweiterung bei jenen grösser als bei diesen; dadurch entsteht ein Missverhältniss zwischen der Räumlichkeit der zuführenden u. der wegführenden Gefässchen, weil letztere relativ zu eng werden; damit ist das Bestehen einer Stockung für so lange gegeben, bis der vermehrte Antrieb der Blutsäule vom Herzen aus sie überwindet. Dass das stockende Blut kohlensäurereicher u. dunkler werde, ist wahrscheinlich.

Die Blutstockung in den Capillaren zeigt sich beim Menschen deutlich. Bei längerer Einwirkung der Kälte der Luft oder des Wassers scheinen die Hautcapillaren bläulich oder blaubraun durch. Viele bekommen schon in wenig kalter Luft blaugefleckte Hände.

Wenn Luftkälte, besonders wenn sie auf solche Organe, die ihr viel Oberfläche u. wenig Masse darbieten, lange einwirkt, so entsteht aus der Blutstockung Geschwulst oder die Glieder sterben sogar völlig ab.

Geschwulst z. B. an der Vorhaut (*Thomson Ueber Entzündung, II).

Aehnlich wirkt die grosse Abkühlung durch Wasser, namentlich durch Eis.

Auch die Wärme kann als Reiz für die feinen Blutgefässe betrachtet werden, die wahrscheinlich zuerst eine gelinde Contraktur derselben hervorruft.

11

Ob mit der Contraktion, so lange sie nicht zu stark wird u. so lange der Herzimpuls sie überwinden kann, die Schnelligkeit der Strömung für die einzelnen Blutkügelchen an den verengten Stellen wächst, wie die Experimente zu beweisen scheinen, oder fällt, bedarf fernerer Untersuchung. Der beschleunigende Einfluss, den erhöhte Wärme auf den Durchgang einer Flüssigkeit in feinen Röhren hat, wiegt vielleicht theilweise die Hemmung durch Verengung des Strombettes auf. Die gesammte Menge des passirenden Blutes ist dennoch wahrscheinlich kleiner als vor der Erwärmung u. führt eine Stockung herbei. Weniger wahrscheinlich ist die Stockung Folge einer Erschlaffung der Cirkularfasern der feinen Gefässe, es müsste denn der einwirkende Wärmegrad ein sehr hoher sein.

Tauchte Hastings den Fuss eines Frosches in heisses W., so wurde die Cirkulation in der Schwimmhaut beschleunigt u. die Gefässe verengten sich. Nach fünfmaligem Eintauchen dehnten sich die Gefässe wieder aus u. das Blut bewegte sich langsamer.

Im kalten Bade kann die Blässe der Haut in lebhafte Röthe übergehen. Im heissen Bade, wo die Haut bald lebhaft roth u. aufgetrieben wird, tritt Blässe nachher wohl nur dann ein, wenn die zu grosse Hitze Ohnmacht herbeigeführt hat. Dass während der nachhaltigen Einwirkung der Wärme eine grössere Füllung der Capillaren besteht, als sonst, ist nicht zu bezweifeln.*)

Wohl selten zeigt sich an andern Muskeln, als denen der Haut,**) des Herzens u. der Gefässe, eine durch Wärmereiz veranlasste Bewegung.

Von den Convulsionen, die zuweilen im lauen u. heissen Bade eintreten, wird an späterer Stelle (S. 175) Rede sein.

Wie verschieden ist nicht der Eindruck der Kälte von dem der Wärme auf die Stimmung der motorischen Nerven! Während die Kälte die Reizbarkeit momentan erniedrigt, aber desto mehr als ein Bewegungsreiz wirkt, auf den die motorischen Nerven des Rückenmarks mit Schauern antworten, scheint die Wärme die Erzeugung der Reizbarkeits-Bedingungen (vielleicht durch vermehrten Stoffwechsel) zu beschleunigen, ohne doch selbst bei geringer Intensität als besonderer Bewegungsreiz aufzutreten. Nur eine übermässige Wärme, welche zunächst die Haut trifft, wirkt als Bewegungsreiz. Auf das Herz, als den Centralpunkt des Blutgefässsystems, dessen Funktionen

---

*) Es schröpft sich leichter im warmen Bade als ohne solches. Um so auffallender ist mir eine Bemerkung von Ritter: „Man pflegt häufig während des Gebrauches warmer Bäder zu schröpfen. Geschieht dies zu früh in den ersten Tagen, so findet man, selbst wenn kreuzweise geschlagen wird, kein Blut im Schröpfkopfe, zuweilen auch nicht einmal eine Spur, sondern bloss Lymphe; wird die Operation aber nach etwa 8 oder 12 Tagen an denselben Stellen wiederholt, so bluten sie nun reichlich."

**) Ich erwähnte oben den Wärmeschauder, vergass aber die deutlichsten Worte von *Galen (II de simpl. caus. V) zu erwähnen: „Si sano corpori ferventem aquam subito infundas, aut ignis scintillas incutias, statim horrore vexabitur." Auch Avicenna (*De Balneis omnia p. 324) bemerkt in ähnlicher Weise, dass, wenn Einer im Winter bade u. mit warmem oder auch lauem(?) W. sich wasche, er einen Schauder bekomme, nachher aber gebrauche er dasselbe W. mit Wohlgefallen, u. wenn er dann eine Stunde im Baderaume geblieben u. warm geworden u. dann mit dem ersten W. unvermuthet übergossen werde, so schaudere er wieder, weil es nun kälter sei, als der Körper.

eine viel kleinere Breite der Temperatur-Differenzen vertragen, als die Haut verträgt, übt freilich fast jede Steigerung der Wärme einen Bewegung erregenden Einfluss durch Steigerung der Reizbarkeit aus; im Allgemeinen wirkt aber die Wärme, welche etwas über Blutwärme geht, die normale u. anormale Bewegung hemmend, einschläfernd, im Gegensatze zur muskelbelebenden Kraft der Kälte die Macht anderer Reize auf die Muskeln u. deren Nerven abstumpfend. Dies ist die krampfstillende Eigenschaft der Wärme, welche der Arzt so häufig durch örtliches Anbringen derselben an Theile, die von Krampf befallen sind, zu Hülfe nimmt. Wir nehmen nur vorläufig Notiz von dieser eigenthümlichen Wirkung der Wärme, das Fernere für den therapeutischen Abschnitt aufbewahrend.

Ich wüsste kein lehrreicheres Beispiel der magisch krampfstillenden Kraft der Wärme anzuführen, als den Fall eines Krampfhustens, den Whytt umständlich erzählt. Ein 9jähriges Mädchen litt lange Zeit an einem trockenen schmerzhaften Husten, der bei völliger Rückenlage nie, beim Stehen u. bei gewissen Weisen des Aufrechtsitzens immer eintrat. „Wenn sie in warmen W. sass oder stand, so war sie nicht engbrüstig, u. empfand auch keine Neigung zum Husten, oder einen Schmerz auf der Brnst. Sie fing aber augenblicklich an unaufhörlich zu husten, sobald ihre Füsse aus dem W. genommen wurden. Ihr Puls schlug 120mal in einer Min., wenn sie mit ihren Füssen im W. sass, u. 130—140mal, wenn sie im W. stand. Sobald sie das W. verliess u. auf den Fussboden trat, so kam augenblicklich der Husten wieder, u. die Pulsschläge vermehrten sich bis auf 200 in einer Minute.“

„Wenn man durch nach u. nach dazu gegossenes kaltes W. die Hitze des Wassers von (100° F.) 37°8 bis auf etwa 21°1 C. verminderte, so kam der Husten mit seiner gewöhnlichen Heftigkeit wieder; u., ob sie gleich auf einem Stuhl sass, so vermehrten sich doch die Pulsschläge von etwa 120 bis fast auf 190; der Puls wurde auch schwach u. unregelmässig. Goss man hierauf nach u. nach wieder siedendes W. dazu, so dass die Hitze des Fussbades wieder bis auf 31°1 bis 32°2 C. vermehrt wurde, so legte sich der Husten, u. der Puls wurde voller, langsamer u. regelmässiger.“

„Wenn sie auch noch so heftig hustete, u. man bloss ihre Fusssohlen das warme W. berühren liess, so wurde sie im Augenblick ruhig, u. blieb es auch, ohnerachtet man ihre Füsse nicht völlig eintauchte.“

„Wenn man einen Fuss der Kranken aus dem Fussbade nahm, so konnte man den Husten nicht verhindern, ungeachtet man die Menge des warmen Wassers so vermehrte, das selbiges nicht nur den andern Fuss, sondern auch einen guten Theil des Beins bedeckte.“

„Nachdem ihre Füsse einige Min. im W. gestanden hatten, das bis auf 45°6 C. erhitzt war, so nahm man einen davon heraus, u. augenblicklich kam auch der Husten mit seiner gewöhnlichen Heftigkeit wieder, unerachtet der Fuss u. Knöchel noch einige Zeit lang wärmer blieben, als der Kôrper ordentlich zu sein pflegte, oder als derjenige Grad von Hitze war, der, wenn man den Fuss ins warme W. setzte, erfordert wurde, den Husten zu verhindern.“

„Wenn man einen Fuss aus dem W., das etwa bis 35°5 C. erhitzt war, nahm u. ihn in ein trocknes oder feuchtes Stück Flanell wickelte, dessen Hitze zum wenigsten 45°6 C. war, so hustete sie wie gewöhnlich. Sie empfand aber, sobald sie ihren Fuss wieder in das warme W. setzte, gleich wieder Erleichterung.“

„Wenn ihre Füsse mit trocknem Sand, den man bis zu 43°3 C. erhitzt hatte, bedeckt wurden, so hustete sie mit der nämlichen Heftigkeit, als wenn sie auf dem Fussboden stand. Es wurde auch der Husten, sie mochte nun sitzen oder stehen, nicht verhindert, wenn man ein Stück Flanell, das man in heisses W. getaucht, u. wieder ausgedrückt hatte, rund um ihre Füsse u. Beine schlug, obgleich hierdurch diesen Theilen ein gleicher oder noch grösserer Grad der Hitze als durch das Fussbad mitgetheilt wurde.“

„Wurden ihre Hände in warmes W. getaucht, so blieb sie eben so wohl, als wenn ihre Füsse im Fussbade waren, vom Husten frei. Eine Flasche heisses W., die sie mit beiden Händen hielt, hatte aber keine solche Wirkung."

„Wenn ein Fuss aus dem W. genommen wurde, so hustete sie unaufhörlich, obgleich die Hand auf dieser oder auf der andern Seite in eben so heisses, oder noch heisseres W., gesteckt wurde. Sobald aber beide Hände in warmes W. getaucht wurden, so hustete sie nicht mehr."

„Ich liess ihr den Dampf von heissem W. mit dem Athem zu der Zeit, da ein Fuss aus dem Fussbade genommen wurde, eingiessen; es verhinderte dies aber den Husten keineswegs."

„Lag sie mit dem Kopfe eben so niedrig, oder niedriger, als der übrige Körper, so konnte warmes W., das man an ihre Hände oder Füsse brachte, den Husten nicht verhindern oder schwächen; bei jeder andern Stellung des Körpers aber fand sie sich dadurch erleichtert."

„Wurden eine oder beide Hände in kaltes W. getaucht, so überfiel die Kranke den Augenblick der Husten u. der Schmerz in der Brust, sie mochte nun im Bette liegen oder die Füsse im Fussbade haben. Es erfolgte eben dieses, wenn sie ihre Hände an eine Flasche kaltes W. legte, doch mit dem Unterschied, dass das kalte W. den Husten augenblicklich, die kalte Flasche aber erst in 2 oder 3 Sec. hervorbrachte. Es wurde auch der Husten erregt, wenn man eine mit kaltem W. gefüllte Flasche, an die Gegend des Magens der Kranken hielt."

„Wenn die Kranke so lag, dass ihre Füsse über die Seite des Bettes herunter hingen, so fing sie den Augenblick an zu husten, wenn ihre Fusssohlen das kalte W. berührten."

„Wenn sie zu der Zeit, da sie im Bette lag, ihre Hände in kaltes W. steckte, so wurde nicht allein der Husten dadurch erregt, sondern auch die Geschwindigkeit des Pulses von 90 Schlägen bis über 180 vermehrt."

Whytt schliesst aus diesen umständlichen Versuchen, dass das warme W. nicht bloss durch seine Schwere u. nicht bloss als Feuchtigkeit wirkte, dass es auch anders wirkte als trockene Hitze, warme Dämpfe, warmnasse Tücher, u. findet keine andere Erklärung, als dass es „durch seine besondere Wirkung auf die Nerven, an welche es angebracht ward, das ganze System der Nerven gegen alle Reizungen weniger empfindlich machte", was aber unter gewissen Umständen doch nicht ausreichte, den Husten zu verhindern. (S. Whytt's Beob. Lps. 1794, 201—214.

Wenn auch der Versuch, mit warmem Sande oder mit erwärmtem Flanell den Husten zu stillen, nicht gelang, kann mich dies doch nicht bestimmen, die krampfstillende Eigenschaft der Wärme zu bezweifeln. Flanell brachte gewiss zu wenig Wärme bei, der Sand reizte vielleicht mechanisch, was man wohl bei einer so reizbaren Person annehmen darf.

In ähnlicher Weise, wie hier die Erwärmung der Gliedmassen auf krampfhaften Husten einwirkte, mag sie auch andere Krämpfe der Respirationsmuskeln heben u. die Bemerkung von *Plinius (XXVIII, 6) bei (anhaltendem) Niesen solle man die Hände in heisses W. stecken, dürfte der Erfahrung entnommen sein.

Allgemein wird das warme Bad als ein kräftiges Mittel angesehen, die krankhaft erhöhte Empfindlichkeit u. Reizbarkeit des ganzen Körpers oder einzelner Theile zum Normalen herabzustimmen. Es fehlt aber der Nachweis, bis zu welchem Grade der Wärme hin dem Bade diese herabstimmende Kraft beiwohnt. Wahrscheinlich findet dies nur bei den Temperatur-Graden statt, die mehr oder weniger unter der durchschnittlichen zufälligen Wärme der Haut bleiben u. auch noch im Stande sind, eine beschleunigte Herzbewegung zu verlangsamen. Höchstens möchte noch dem Wärmegrade des Bades im Allgemeinen eine beruhigende Einwirkung auf das erregte Nerven- u. Muskelsystem beizulegen sein, welcher der durchschnittlichen Temperatur der Haut gleichsteht u. eine allseitige Ausgleichung der Wärme veranlasst. Ein mehr als hautwarmes Bad dürfte nur dann beruhigend einwirken, wenn

es nur kurz dauert u. durch Herbeiziehung des Blutes in die Hautgefässe ableitend oder durch Beförderung der Ablagerung akuter Exantheme auf die Haut wohlthätig wird. Ich meine bei dieser Bemerkung das Baden des ganzen Körpers; Theilbäder können ohne Zweifel auch dann noch in reflektorischer Weise (oder direkt durch gelinde Erhöhung der Blutwärme) Muskelkrämpfe stillen, wenn sie mehr Wärme als das Blut haben.

Unbestritten ist die dauernde Belebung der Muskelthätigkeit durch zweckmässige Anwendung der Kälte, wenn sie so wirkt, dass die Haut sich nach dem Bade erwärmt. Es erklärt sich diese Erhöhung der Muskelthätigkeit durch das gesteigerte Bewegungs- u. Nahrungs-Bedürfniss u. durch vermehrten Blutzufluss zu den äussern Theilen. —

Eine verbreitete u. viel zu allgemein ausgesprochene Ansicht ist es, dass der längere Gebrauch warmer Bäder die Muskelkraft schwäche.*) Wenn dies als Regel von mässig warmen Bädern gelten soll, so widerlegt es die tägliche Erfahrung. Viele Kranke gewinnen durch lauwarme u. hautwarme W.-Bäder mit ihrer Gesundheit auch Kräfte.**) Solche Bäder aber, welche so warm sind, dass sie Schweiss hervorrufen, oder überhaupt die, welche die Temperatur der Haut u. der Muskeln erhöhen, pflegen je nach der Körperconstitution des Badenden mehr oder weniger das Gefühl der Schwäche zu hinterlassen. Doch ist dies Gefühl bei einer vorsichtig geleiteten Kur oft kaum merklich u. wird meistens durch die Herstellung der Gesundheit von der Empfindung verjüngter Kräfte ersetzt.

Das einzeln genommene Warmbad galt ehemals vielmehr als ein Mittel gegen Ermüdung, was wenigstens dafür spricht, dass es die Muskelkraft nicht herabsetzt.

Aristoph. Ran.: *Ἐγὼ μὲν οὖν εἰς τὸ βαλανεῖον βούλομαι, ὑπὸ τῶν κόπων γὰρ τὼ νεφρὼ βουβονιῶ* (von Ermüdung sind mir die Leistendrüsen geschwollen). Lexiphanes Lucianeus: *μέτα κάματων ἀπολουόμενος.* Aehnlich bei Clemens Alex.. Plautus Trucul.: Prae lassitudine opus est ut lavem; Eiusdem Marc.: Nunquam omnes balneae hunc mihi lassitudinem eximent. Appuleii Metam. I.: Et vocata ancillula, ... inquit .. ex promptuario oleum unctui et lintea tersui et cetera huic eidem usui profer ociter; et hospitem meum produc ad proximas balneas, satis arduo itinere atque prolixo fatigatus est.. Met. V: Psyche prius somno mox lavacro fatigationem diluit u. später: eas lassitudine viae sedilibus refotas et balneorum vaporosis fontibus curatas.

Die häufige Verbindung der Gymnastik mit Bädern geschah also nicht bloss deshalb, weil man sich den Staub abwaschen wollte, womit man sich bei den Leibes-Uebungen beschmutzt hatte, sondern im Bade suchte man eine körperliche Erholung.

Wenn Bruce heiss war u. fast bis zur Ohnmacht schwach von vieler Ausdünstung, so ging er in ein warmes Bad u. fühlte sich augenblicklich wieder so

---

*) Schon in den Aphorismen von Hippokrates steht geschrieben: „Ubi quis saepius calido utitur balneo, haec mala: carnium effeminatio, mentis torpor, nervorum incontinentia. (V. 16.)

**) „Fast alle geschwächte Kranke“ sagt Alibert „die sich in St. Louis behandeln lassen, fühlen sich stärker u. kräftiger, wenn sie laue Bäder genommen haben. Ein völlig erschöpftes, 17jähriges Mädchen, mit scorbutischen Flecken u. einer Hauteruption behaftet, die sich mit kleienförmiger Abschuppung der ganzen Hautoberfläche endigte, erhielt ihre Kräfte durch den Gebrauch der warmen Bäder wieder.

gestärkt, als er früh Morgens war. Er beobachtete oft, dass ein lauwarmes Bad, wenn er durch heftige Leibesübung erhitzt war, ihn weit mehr erquickte u. seine Kräfte herstellte als ein kaltes Bad von gleicher Dauer.

Selbst das ausserordentlich häufig wiederholte Dampfbad oder warme Wasserbad übt oft keinen besonders schwächenden Einfluss aus, wie man an Thermen, wo viele Douchen gegeben werden, u. an den Badern in russischen Dampfbädern zu bemerken Gelegenheit hat.

Die Männer u. Frauen z. B., welche in Aachen die Douchen appliciren, steigen bei jeder Douche mit ins Bad u. nehmen in dieser Weise in Einer Saison mehrmals weit über tausend Bäder, deren Temperatur im Durchrchnitte 37° haben mag. Es gibt darunter kräftige, einzelne sehr alte Personen, die an 50 Jahre die Douche bedient haben. Wie wäre dies möglich, wenn das warme Bad eine positiv schwächende Wirkung ausübte? *Gregorius kannte Dampfstuben-Bader in Russland, die ihr Geschäft schon 10 bis 15 Jahre betrieben u. sich wohl dabei befanden. *Pochhammer, bemerkt ebenfalls, dass ein Diener, der 6 Jahre lang täglich wenigstens einen halben Tag im Dampfbade zubringen musste, nicht über Ermattung klagte. „In den letzten 3 Jahren habe ich“ sagt Tilt „darauf geachtet, welchen Einfluss diese hohe Temperaturen auf die in den türkischen Bädern thätigen Kneter haben, die ungefähr 12 Stunden täglich darin sind u. ich finde, es sind kräftige, rüstige Männer, die sich einer guten Gesundheit erfreuen. Der eine verliert etwa 10 Pfund Körpergewicht in 24 Stunden; er ersetzt aber diesen Verlust tagtäglich wieder durch Speisen, durch Wasser u. andere Flüssigkeiten. Derselbe Mann, als er 4 Stunden lang in einem sehr heissen Raume verweilte, verlor sogar 13 Pfunde an Gewicht, legte aber gleich darauf ohne alle Anstrengung einen Weg von 5 engl. Meilen zurück. Man glaube aber nicht etwa, dass das Ausnahmsfälle sind; ich sah Herrn, die 6 Wochen hindurch täglich das türkische Bad benutzten u. die sich dabei eher gestärkt als geschwächt fühlten.“ Wir werden später noch andere Beobachtungen anführen.

Von vielen Thermen (z. B. Schlangenbad, Wildbad, Pfeffers, Bains, besonders aber von Gastein) preist man sogar die stärkende, ja verjüngende Wirkung. Ich zweifle nicht daran, dass ein häufiges Bähen des ganzen Muskelsystems u. der peripherisch gelegenen Nerven, indem es Blut u. Säfte hinleitet u. die Abscheidung durch die Haut befördert, den Stoffwechsel u. damit die Ernährung u. zugleich die funktionelle Kraft dieser Theile begünstige. —

Zu den unwillkürlichen Bewegungsorganen, auf welche die Wärme einwirkt, gehören wohl auch die flimmernden Härchen, die sich beim Menschen in den Thränen-, den Geruchs- u. den Athmungswerkzeugen u. in den weiblichen Geschlechtstheilen vorfinden. Besonders sind es die Nasenschleimhaut u. die Auskleidung des Schlundkopfes mit der Eustachischen Röhre u. die ganze Strecke der Luftröhre u. ihrer Verzweigungen bis zu den Lungenbläschen, zu denen die Wärme, von W.-Dämpfen getragen, Zutritt hat. Die Flimmerbewegung der Uterushöhle u. der Eier könnte nur von einer (etwa durch warme Klystiere) erhöhten Wärme des Unterleibs erreicht werden. Wahrscheinlich befördert die Wärme die Flimmerbewegung, wie daraus zu vermuthen ist, dass warme W.-Dämpfe zur Lösung des in der Nasenhöhle stockenden Schleimes viel beitragen können. Wenigstens hat sich herausgestellt, dass warmes W. von 41—44°, selbst eine augenblickliche Berührung mit W. von 81° oder auch eine mit W.-Dampf gesättigte Atmosphäre diese Bewegung nicht aufhob. Bekanntlich hat aber auch eine niedrige Temperatur keinen offenbar nachtheiligen Einfluss auf die Flimmerbewegung.

Nicht so unabhängig von einer gewissen Temperatur ist die Bewegung der Samenfäden. Die Schwingungen der Spermatozoen verlangsamten sich bei $12^{0}$, in einer Wärme von $35^{0}$ verstärkten sie sich, sie erhielten sich bei $37^{0}5 - 46^{0}2$, verloren sich dagegen meist auf der Stelle bei $56^{0}2$, sogleich bei $62^{0}5$. Kein Theil ist im warmen W.-Bade zugänglicher für die Wärme als die Hoden, so dass ihre Eigenwärme vermehrt werden muss, wovon die Folge eine vermehrte Bewegung der Samenfäden u. vielleicht eine grössere Agilität der Genitalien sein wird.*) Einen ähnlichen Einfluss müssen warme Klystiere auf die Samenfäden in den Samenbläschen haben.

## §. 16. Allgemeine Schilderung der Wirkung sehr kalter und sehr warmer Bäder.

Ehe wir auf die Besprechung der einzelnen Wirkungen kalter u. warmer Bäder weiter eingehen, wollen wir uns die Reihenfolge der durch Bäder von sehr niedrigen u. hohen Temperaturen veranlassten Erscheinungen vor Augen stellen.

Sehr kalte Bäder. Bégin, welcher 9 kalte Bäder vom 12—20. Oktober 1819, 8 Uhr Morgens, bei einer (W.-?) Temperatur von $2^{0}5 - 7^{0}5$ nahm, beschreibt den Eindruck, den ein eiskaltes Bad macht, wie folgt. »Im Augenblicke, wo man sich ins W. wirft, erleidet man ein lebhaftes Gefühl von Zuströmung zu den grossen Höhlen, besonders zum Brustkorb, der Athem keucht, ist unterbrochen u. sehr schnell, er scheint augenblicklich stocken zu wollen, die Haut ist bleich, der Puls zusammengezogen, klein u. stark, alle Gewebe sind steif, man zittert nicht, aber man ist von einem allgemeinen Krampfe ergriffen, wobei eine regelmässige Bewegung kaum bestehen kann; nach höchstens 2—3 Min. folgt Ruhe auf diesen kaum erträglichen, peinlichen Zustand, der Athem wird grösser, der Brustkorb weiter, die Bewegungen sind wieder frei u. leicht, die Wärme verbreitet sich durch die Haut, alle Muskelbewegungen sind lebhaft, leicht u. sicher, man glaubt zu fühlen, wie die Bedeckungen u. Aponeurosen sich mit mehr Gewalt gegen die Muskeln anlegen u. wie diese, besser unterstützt, sicherer u. kräftiger arbeiten; bald bedeckt eine lebhafte Röthe die ganze Körperoberfläche, ein sehr ausgesprochenes u. sehr angenehmes Gefühl von Wärme verbreitet sich über die Haut, man glaubt in einer Flüssigkeit von $38^{0}5 - 45^{0}$ zu schwimmen, der Körper scheint sich ausdehnen zu wollen, um dem W. mehr Fläche zu bieten. Der Puls ist voll, gross, stark, regelmässig. Wenige Empfindungen sind so köstlich als die, welche man in diesen Augenblicken empfindet, alle Spannfedern der belebten Maschine sind nachgiebiger, kräftiger, fester als vorher geworden, die Glieder durchschneiden ohne Mühe das umgebende Wasser, man bewegt sich ohne Anstrengung, mit Lebhaftigkeit u. besonders mit einer unbegreiflichen Leichtigkeit. Dieser Zustand dauert 15 bis 20 Min., das wohlthuende Gefühl nimmt dann stufenweise ab, u. bald tritt Frostgefühl wieder ein. Eilt man jetzt nicht aus dem W., so bemächtigt sich des Körpers

---

*) „Qui natavit, amavit“ heisst ein altes Sprichwort, das auf Warmbäder wohl besser als auf Kaltbäder passen dürfte.

ein Schauer u. bald auch ein allgemeines Zittern, die Bewegungen werden peinlich (pénibles), so dass Mancher fast in Gefahr käme, zu ertrinken.*). Geht man etwas vor dieser Zeit aus dem W., so empfindet man nichts Unangenehmes; kommt man an die Luft, so bewirkt dieser fast unbemerkte Uebergang vielmehr ein Gefühl von Wärme als von Kälte, trotz des Windes u. der Verdunstung der Nässe, welche noch die Haut bedeckt. Sehr merkwürdig ist es, dass die äussere Haut fast unempfindlich gegen Berührung ist, so dass das Leinen, womit man sich trocknet, nicht gefühlt wird u. es mehrmals vorkam, dass ziemlich rauhe Reibungen die Epidermis abstreiften, ohne dass dies wahrgenommen wurde.« Bégin setzt hinzu, dass bei den ersten Bädern die Reaktion eher eintrat, als bei den spätern, bei diesen aber länger anhielt. Er konnte das Baden nicht aushalten, wenn er langsam hineinschritt u. bewegungslos darin blieb. Warf er sich ins W. gleich nach einem ziemlich langen Spaziergange, mit rother, selbst schwitzender Haut, so war die Reaktion schneller, leichter u. vollständiger.

Sehr verschieden von den eben erzählten Erscheinungen waren die, welche bei Rostan in einem ähnlichen Bade vorgingen. Hier wurde, wie es scheint, stärkere Bewegung vermieden, weil sie unangenehm war; es trat ein Drängen des Blutes zum Kopfe ein u. die Reaktion wurde nicht im Bade abgewartet. Er beschreibt seine Versuche in folgender Weise.

»Um möglichst bestimmte Resultate zu erlangen, habe ich mich selbst in W. von verschiedenen Temperaturen gebadet. Zu Anfange des Monats März badete ich mich bei einer heitern, frischen u. angenehmen Witterung, wo das Thermometer während der Nacht auf 0° heruntergegangen war, nach einem Spaziergange, der eine angenehme Wärme, aber keineswegs Schweiss hervorgebracht hatte, in der Seine, deren W. ungefähr 5° war. Gleich nach meinem Eintritte ins W. wurde ich von einem sehr starken Froste ergriffen, der sich durch einen allgemeinen Schauer, durch ein Zittern der untern Kinnlade, durch einen ziemlich starken Kopfschmerz u. Erstarrung aller Gliedmassen kund gab. Ich machte Bewegungen, welche aber, anstatt die Wärme zu vermehren, ihren Verlust durch die Erneuerung des umgebenden Wassers zu begünstigen schienen. Wenn diese Erneuerung auch schon durch das Fliessen des Wassers bewirkt wird, so geschieht sie doch unstreitig nicht so rasch u. so plötzlich. Wie dem auch sein mag, ich empfand weniger Kälte, wenn ich unbeweglich blieb, als wenn ich schwamm. Nach Verfluss einiger Minuten empfand ich einen stärkern Kopfschmerz, eine ziemlich heftige Epigastralgie, lebhafte Schmerzen u. Contrakturen in allen Muskeln u. Gelenken; es traten Krämpfe ein, u. ich wurde bald so steif, erstarrt u. wehleidig, dass es mir unmöglich war, länger als 5—6 Minuten im W. zu bleiben. Beim Herausgehen aus dem Bade hatte das Frösteln noch nicht aufgehört; der Körperumfang schien sich vermindert zu haben, die Gliedmassen waren merklich dünner; die Haut war mit violetten Flecken bedeckt, wie man sie bei Aneurysmatikern beobachtet, ein unzweideutiges Zeichen der Störung in der äussern Cirkulation. Die Augen waren hohl, die Nase spitz,

*) Man sollte also nie diese völlige Erneuerung des Frostes u. den völligen Nachlass der Reaktion abwarten.

die Lippen blau, das Gesicht bleich u. gelb, die Ohren u. die Nasenflügel livid, die untere Kinnlade zitterte. Das Herz schlug ziemlich stark, der Puls war klein, concentrirt u. häufig, die Respiration beschleunigt u. gehindert; ein Gefühl von Zerreissung u. ein merklicher Druck liessen sich unter dem Brustbein wahrnehmen. Der Geschmack im Munde war bitter u. kleisterig, das Epigastrium noch immer schmerzhaft, Appetit nicht vorhanden, der Durst nur gering, der Harn blass u. reichlich. Der Kopf blieb eingenommen, die Bewegungen waren beschwerlich. Ich fühlte mich sehr glücklich, als ich abgetrocknet u. wieder bekleidet war. Dessenungeachtet verharrten mehrere von den beschriebenen Erscheinungen einen Theil des Tages hindurch; die Schwere des Kopfes, die Appetitlosigkeit u. die Erstarrung der Gliedmassen hielten ziemlich lang an; endlich trat eine kräftige Reaktion ein, u. in der Nacht folgten eine scharfe u. stechende Hitze, eine lebhafte Aufregung, die mich oft den Platz zu wechseln nöthigten u. mir den Schlaf raubten.« (*Encycl. der med. Wiss. 1830, II, 147.)

Diese beiden Versuche sind darin wesentlich verschieden, dass in dem einen die Reaktion im Bade eintrat, bei dem andern aber erst nach dem Bade. Die erste Art von Reaktion trat ein unter fortdauernder Einwirkung der Kälte, die zweite bei aufgehobenem Einfluss derselben u. bei dem gleichzeitigen Eindrucke relativer Wärme. Auf das Zustandekommen der Reaktion werden wir später zurückkommen.

Heisse Bäder. Am meisten ausgesprochen sind die Wirkungen hoher Hitze im Wasserbade. Rostan, der selbst mehrere Bäder über 37°7 nahm, gibt uns darüber folgende Schilderung: »Beim Eintritte ins W. empfand ich einen Schauer, ein Frösteln, dem ähnlich, wie es sich beim Eintauchen ins kalte W. kund gibt. Nachdem dieses Frösteln bald aufgehört hatte, trat eine starke u. allgemeine Wärme ein, der Puls hob sich u. wurde zugleich stärker u. weit häufiger, bei 46°2 stieg er auf 117 Schläge; nach $^1/_2$ Stunde wurde die Respiration beschleunigt u. gehindert, der Mund pappig, der Durst heftig, das Gesicht hochroth u. aufgetrieben; die Augen traten hervor, sahen wie injicirt aus u. thränten; die Carotiden u. Schläfenschlagadern schlugen heftig; eine ausnehmende Schwere des Kopfes, Schwindel mit einem lästigen Gefühle von Wärme nöthigten mich, mir kaltes W. auf den Kopf giessen zu lassen, wodurch ich mich momentan erleichtert fühlte; wenn ich dem Verlangen nach dieser kalten Begiessung widerstand, so trat eine ausserordentliche Angst ein, die mich aus dem Bade trieb; richtete ich mich auf, um den angenehmen Lufteindruck zu geniessen, so erschien mir, wenn es in der heissen Jahreszeit war, die umgebende Luft frisch, u. war es im strengsten Winter, so war mir die Luft niemals zu kalt. Die intellektuellen Fähigkeiten wurden abgestumpft u. zuweilen ergriff mich Schlafsucht. Das Volumen des Körpers war ausnehmend vermehrt, die Haut roth, warm u. wie erysipelatös; ein reichlicher Schweiss floss von der Stirn u. der ganzen Körperoberfläche. Die Muskeln waren erstarrt, die Bewegungen gehindert u. beschwerlich; ich fühlte eine ausserordentliche Mattigkeit. Nach dem Bade war mir das Stillstehen angenehm; die untern Gliedmassen waren nach kurzer Zeit weit röther u. angeschwollener als der übrige Körper. Der Kopf wurde bald wieder frei; der Puls blieb aber noch ziemlich stark u. häufig; die Hautrespiration dauerte noch einen Theil des Tages über fort u. das Gefühl von Mattigkeit u. Schwäche

verschwand erst nach dem nächtlichen Schlafe. Der Appetit war während des übrigen Tages gering u. der Harn ziemlich selten.«

Londe berichtet über die Wirkung sehr heisser Bäder in ähnlicher Weise: »Beim Eintritte ins heisse Bad empfindet man eine beissende u. unbequeme Hitze; die Haut wird von einer Art Krampf u. von analogen Contraktionen wie im kalten Bade befallen. Dieser Krampf verschwindet bald, die Haut wird roth u., wie alle (?) übrige darunter liegende Organe, aufgetrieben, das Blut wird verdünnt, das Herz contrahirt sich äusserst schnell, Carotiden u. Temporalarterien schlagen heftig, das Gesicht ist roth, die Augen injicirt, die Respiration schnell u. gehindert. 10 Min. nach dem Eintritte ins Bad legt sich dieser Sturm, der Schweiss strömt vom Gesichte u. bewirkt eine mächtige, aber dennoch unzureichende Kühlung. Ich vertrug im August 1824 im Beisein mehrerer Personen ein Bad von 44⁰ u. konnte die Temperatur desselben nach einem starken Aderlasse noch um 3 Grade erhöhen. Die Wirkungen dieses Bades waren ein peripherischer Krampf beim Eintritte ins W., Beschleunigung des Pulsschlages u. heftiges Schwitzen. Als ich aus dem Bade trat u. in die vertikale Stellung kam, bewirkte der Verlust an Blut, Schweiss u. Wärme eine Ohnmacht, zum Zeichen, dass die künstliche Plethora einer Depletion, namentlich des Gehirns, Platz gemacht hatte.«

Die von heissen Mineralbädern herbeigeführten Erscheinungen kommen mit den von heissen nicht mineralisirten Bädern verursachten überein.

Minnich zu Baden in der Schweiz schildert genau die Folgen, welche die dortigen Bäder haben, wenn sie mit einer Wärme von 36⁰25 u. höher genommen werden. Ich hebe nur folgende Symptome heraus: geschlechtliche Aufregung, Verwirrung des Kopfes, Schwindel, Schläfrigkeit, Durst, am Ende beschleunigter u. ungleicher Puls, Verdunklung der Augen, Erbrechen, Ohnmacht, nach dem Bade Ermattung, Schläfrigkeit ohne schlafen zu können oder Schlaf mit Träumen, nach dem Schlafe Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Unaufgelegtsein, häufiges Schwitzen, gewöhnlich gastrische Symptome u. Verstopfung. — Verweilt man kurze Zeit im grossen Bade von Montdor, dessen Quelle 42⁰5 warm ist, so treten folgende Erscheinungen ein: Beim Eintauchen beissende Hitze, eine Art Krampf, Angst, Athemnoth, wodurch man fast gezwungen wird das Bad zu verlassen; nach einigen Sekunden wird die Hitze erträglicher. In den ersten Momenten ist der Puls zusammengezogen, in der 2. Min. erleichtert, häufig, voll, die Cirkulation lebhafter; in der 5. Min. ist der Puls um ein Drittel beschleunigt, die Respiration jagend; die Haut ist dichter als sonst; starke Röthe des mit Schweiss bedeckten Gesichts, injicirte Hornhaut, turgide Lippen, allgemeiner Schweiss, Betäubung, die beim längern Bade gefährlich werden würde; in der 10. Min. hat der Puls kaum je weniger als 100 Schläge. Beim Austritt aus dem Bade ist die Haut geröthet u. ungleich aufgetrieben, der Kopf etwas eingenommen, die Beine wanken, der Schweiss dauert an, ein fettiger Ueberzug bedeckt den Körper. Ist der Badende ins Bett gebracht, so legen sich allmälig alle Symptome wieder; das Ganze schliesst mit einem reichlichen u. geruchlosen Schweisse, wonach man sich gestärkt u. lebendiger den ganzen Tag hindurch fühlt. (Bertrand.)

Der Robusteste hält es nicht mehr als 5 Minuten in der gewöhnlich 47—50⁰ heissen Quelle zu Balaruc aus, u. kaum 15 in dem sogenannten temperirten Bade. Kaum ist der Kranke im Bade, so wird sein Puls schnell, der Athem häufiger u. jagend u. sein ganzes Gesicht mit Schweiss bedeckt, u. wie man sagt, vultuös. Dann wird er herausgezogen u. in Decken eingepackt, um zu schwitzen. Würde er länger im Bade verweilen, so würde Ohrensausen, Schwindel, Verdunklung des Gesichts u. Ohnmacht, bei Plethorischen selbst ein Schlagfluss folgen.

Dampfbäder. Martin beschreibt die Wirkungen der Finnischen feuchten Badestuben, deren Hitze 48—50⁰ nicht übersteigen soll. Die

Badenden schienen wie halbtodt; sie hatten Fieberhitze, Hautröthe, Durst, schäumenden Speichel, grosse Ermattung u. Schweiss. Die Milch der Frauen u. der Urin minderten sich, die Empfindlichkeit sank, die Augen brannten, wie auch die Haut, besonders in der Nase, u. die Brustwarzen, der Athem wurde kalt, ängstlich, die Enden der Finger erstarrten, die ganze Haut wurde runzelig, die Augen wurden glanzlos; Schwindel, Kopfschmerz, Ohrensausen traten ein. (Konigl. Vet. Ac. Hand. 1764.)*)

Die Wirkungen des durch brennenden Weingeist unterhaltenen Dampfbades mit Ausschluss des Kopfes sind ungefähr die eines jeden Wasserdampfbades. Die aus der Verbrennung entstandene Kohlensäure scheint keinen sonderlichen Unterschied zu begründen.

Nach Rapou's Beschreibung sind die Symptome, welche eine Wärme von 60—65° hervorruft: brennende Hitze der Haut, schneller, entwickelter Puls, Klopfen der Schläfenarterien, zuweilen leichtes Anschwellen der Stirnvenen, starker Schweiss, besonders am Kopf, zuweilen Trockenheit des Mundes u. lebhafter Durst, meistens etwas Schwere des Kopfes. (Traité de la méth. fumig., 1824, I, 67.) Ist die Hitze des Dampfes stärker als 65°, erhebt sich die Temperatur unter der Zunge um 2—3°, u. dauert das Bad über 30—45 Min., so schlägt der Puls 100—130 mal, der Herzschlag wird tumultuarisch u. unregelmässig, das Athmen ist überschnell, das Gesicht roth, die Arterien schlagen gewaltig; Ohrensausen, Angst, zuweilen Ekel zwingen die Hitze zu mässigen. Nie lässt der Schweiss, wie unter trockenen Decken, lange auf sich warten. (Fleury.)

## §. 17. Einfluss der Temperatur auf die chemische Beschaffenheit der Athemgase und des Blutes. Leichenbefund beim Tode durch Wärme-Steigerung oder Wärme-Entziehung.

Da Kälte die Zahl u. Grösse der Athemzüge vermehrt, der einer grössern Heizung bedürftige Körper auch mehr Brennmaterial einnimmt, so ist es natürlich, dass bei kalter Luft die Sauerstoff-Aufnahme u. die Kohlensäure-Bildung u. -Aushauchung vergrössert ist. Feuchtigkeit der Luft vermindert den herabstimmenden Einfluss der Wärme auf die Oxydation, hebt ihn aber nicht auf. Wie sich die Kohlensäure-Bildung in kalten u. warmen Bädern während der Badezeit u. nachher verhält, ist noch nicht gehörig festgestellt; es ist aber eine vermehrte Oxydation sowohl in kalten als in warmen Bädern wahrscheinlich.

A) Nicht feuchte Luftwärme. Crawford, Lavoisier, Edwards, Prout u. Fyfe sollen eine Verminderung der Kohlensäure-Exhalation in der Wärme gefunden haben. „Diese Verminderung" sagt *Copland „war bei meinen Versuchen, die ich bei einer künstlich erhöhten Temperatur in England in einer beinahe gleichen natürlichen Wärme u. einem heissen Klima anstellte, unter beiden Verhältnissen, namentlich unter den letztern, wo die feuchte u. miasmatische Luft eines ungesunden tropischen Landstrichs die Lebens- u. Nervenkräfte geschwächt hatte, sehr bedeutend." (Enc. Wörterb. III, Art. Excretion.) Seguin verzehrte in einer Temperatur von 15° stündlich 1344 Kubikzoll Sauerstoff, bei 32°5 nur 1210 u. Vierordt schied bei 8°5 Wärme 299 Kubik-Cent. Kohlensäure aus in der Minute, in der durchschnittlichen Wärme von 19°4 aber 258 K.C.; zu diesem Minus trug selteneres u. weniger tiefes

*) Ueber die Wirkungen des russischen Dampfbades bei Gesunden finden sich noch 6 Versuche bei Gregorius (D. in. de sudation. rossicis, Berol. 1819).

Athmen, aber zugleich auch eine geringere prozentliche Vermischung der Ausathmungsluft mit Kohlensäure bei. Die verminderte Ausscheidung von Kohlensäure wurde auch von Letellier u. von Marchand nachgewiesen. Damit stimmt E. Smith, dem zufolge grosse Hitze die Menge der eingeathmeten Luft verminderte.

B) Feuchte Luftwärme. Nach *Lehmann war beim Kaninchen der Verlust an Kohlensäure in feuchter Luft von 37°5 anderthalbmal so gross, als in trockener Luft derselben Temperatur; aber auch in der feuchtwarmen Luft wurde die normale Kohlensäure-Ausscheidung nicht erreicht; sie war stündlich im Verhältnisse zum Körpergewichte wie 1 : 1480, obschon dies Verhältniss im Normalen nach Regnault wie 1 : 900, nach Hannover wie 1 : 1040 bis 700 sein sollte.

C) Bäder. Durch kalte Bäder, Waschen mit dem Schwamme, kalte Douchen wurde die Menge der eingeathmeten Luft vermehrt; Wärme (Sommerwärme oder künstliche) vermehrte sie aber auch. (E. Smith in Froriep's Not. 1858, IV.) Die letzte Hälfte dieser Angaben steht mit den oben referirten übereinstimmenden Versuchen anderer Forscher nicht in Einklang; es müsste denn diese äusserlich angebrachte Wärme nicht die Wärme der Athemluft betreffen. Vgl. den §. über die Abänderung des Stoffwechsels.

Der Einfluss, den hohe oder niedere Temperaturen auf die Farbe u. Gerinnungsfähigkeit des Blutes haben, ist noch nicht gehörig aufgeklärt u. wahrscheinlich, unter Mitwirkung verschiedener Umstände, nicht immer derselbe. Das Venenblut scheint durch die Wärme röther zu werden, solange noch keine asphyktischen Erscheinungen eintreten. Ob es weniger gerinnbar durch die Wärme wird oder ob eben die Gerinnung durch dieselbe herbeigeführt wird, ist zweifelhaft. Die Kälte scheint auch bald das Blut dunkler, bald röther zu machen.

A) Wärme. Das Blut der Thiere, welche Magendie in heisser Luft gehalten hatte, war schwarz, wenig gerinnbar, merklich ärmer an Faserstoff. Die parenchymatösen Organe waren mit schwarzem Blute infiltrirt; in der äussern Haut u. in den Schleimhäuten fanden sich oft Ekchymosen; der Darminhalt war bisweilen blutig. (Union méd. 1850.) Das Blut der Thiere, welche durch heisse, mit Wasserdunst gesättigte Luft getödtet worden sind, ist dunkelroth, ist 2 Stunden nach dem Tode ungeronnen u. setzt seinen Blutkuchen in einem Glasgefässe erst nach ½ Stunde ab. (Harless.) Das im warmen Bade gelassene Blut gerann später als das im kalten Bade abgezogene. (Brauss.)

Aus den Beobachtungen von *Weikart geht aber hervor, dass die Gerinnung des aus den Venen gelassenen Menschen-Blutes bei der Wärme von 43° beschleunigt wird, während eine Wärme von 36—40° sie verzögert. (Vgl. S. 116.) Das Blut der durch heisse Bäder getödteten Thiere enthielt Coagula.

Das Aderlassblut ist im Sommer wenig coagulabel u. hellroth, fast wie Arterienblut. (*Autenrieth Vers. I, 416.) Auch von Andern wird angegeben, dass der Farben-Unterschied beider Blutarten im Sommer geringer sei. Die Farbe des (venösen) Blutes ist nach den Versuchen von Crawfort im warmen Bade röther als im kalten. Das Gleiche sah auch Brauss bei einem Hunde, den er zuerst in W. von 45° u. hernach in solches von 6° brachte.

B) Kälte. Die Verdunklung der Blutfarbe durch Kälte ist von Crawfort sowohl als von Brauss beim Hunde beobachtet worden. Ein Hund hatte in einem Bade von 45° - 47°5 bei jagendem Athmen u. einer Blutwärme von 37°5 ein weniger schnell gerinnbares u. weniger schwarzes Blut als in einem Bade von 6°2, worin das Blut der Venen auf 31°5 erkaltet war u. das Athmen viel langsamer ging. Man gibt auch an, dass bei Erfrorenen aus den grossen Arterienstämmen schwarzes Blut fliesse. (Siebenhaar Gerichtl. Arzneik. I, 386.) Das Blut der durch Kälte getödteten Thiere ist aber flüssig u. hellroth nach Magendie; auch Harless fand es hellroth. Selbst gefrorenes Blut hat noch nicht seine Gerinnbarkeit verloren.

Bei den Leichen der durch Wärme-Steigerung getödteten Thiere findet man wohl Blutanhäufung in den Lungen u. im rechten Herzen, seltener

in andern Organen; doch ist dieser Befund nicht constant. Ist er vorhanden, so weiset er auf eine Störung des Kreislaufes durch Herzparalyse hin.

Hält man Thiere 25—35 Min. in W. von 45°, so findet man Congestionen in den Lungen mit mehr oder minder grosser Anhäufung von Schaum in den Bronchien. (Duriau.)

*Ch. Hunter (Lancet 1862) sagt, dass nach seinen Versuchen mit Thieren, die er in kaltem oder heissem W. hielt, die Hitze grössere Congestion der Lungen bewirkte, als die Kälte.

Die Sektion der von *Weikart durch heisse Bäder getödteten Kaninchen ergab ohne Ausnahme in den Lungen keine Veränderung; im Herzen war die rechte Herzhälfte nebst den anhängenden Gefässen mit schwarzen Coagulis gefüllt; die Ausscheidung von reinen Fibrincoagulationen — Herzpolypen — wurde nicht gefunden; in der linken Herzhälfte fand sich kein Blut vor. Ausserdem waren alle Organe normal. Die Blase war meist noch mit Urin gefüllt.

Die parenchymatösen Organe der Thiere, welche Magendie in heisser Luft gehalten hatte, waren mit schwarzem Blute infiltrirt. (Union méd. 1850.)

Athmen Thiere mit Wasserdunst gesättigte Luft, deren Temperatur die des Bluts um wenige Grade übertrifft, so gehen sie sehr rasch zu Grunde. Alle Gewebe zeigen sich feuchter wie sonst. Der Darm enthält eine seröse Flüssigkeit u. reichlich Gas. Apoplektische Ergüsse kommen nicht vor. (Harless.)

Bei den durch Kälte getödteten Thieren u. Menschen zeigt sich am constantesten eine Blutanhäufung im rechten Herzen; die Lungen können congestionirt oder anämisch sein; das Gehirn zeigt sich blutarm, allenfalls mit Ausnahme der Venen; Apoplexie des Gehirns wurde nicht gefunden. Der Tod erfolgt also wahrscheinlich durch Paralyse des Herzens; die von da ausgehende Blutstauung kann auch die Lungen betreffen; geschützter ist das Gehirn gegen diese venöse Blutüberfüllung.

Das Gehirn der eben durch Kälte umgekommenen Thiere ist sehr blutarm u. sehr trocken; auch fehlt die seröse Feuchtigkeit der Höhlen oder ist doch spärlich. Die Venen der Hirnhäute enthalten weniger Blut als die der andern Körpertheile. Blutanhäufung im Herzen u. den grossen Gefässen. Das Blut flüssig u. hellroth. (Magendie.)

Kaninchen, welche Harless tödtete, indem er sie einige Stunden in kalter Luft hielt, zeigten bei der Sektion keinen Bluterguss im Gehirn oder in der Nachbarschaft des verlängerten Markes. Das Blut war immer hellroth. Die Lungen hatten hie u. da inselförmige Apoplexien.

Bei den Thieren, welche in der künstlich herbeigeführten Erkältung gestorben oder getödtet worden waren, fand Walther constant eine Blutüberfüllung der Lungen, mit wässrigem Exsudate im Parenchym u. in den Luftkanälen der Lungen. Bei erkalteten Thieren, welche wieder zur normalen Temperatur erwärmt wurden u. trotzdem unterlagen, fand man eben dasselbe u. seröse Ausschwitzung in den Pleuren.

Duriau tödtete 2 Hunde, indem er sie in kaltem W. bewegungslos hielt; der erste starb nach 65 Minuten in einem Bade von 7°. Die linke Lunge war congestionirt. In der Mitte der rechten Lunge Spuren einer frischen Hämorrhagie, die in einen Bronchus ausgebrochen war. Schaum in der Trachea. Nichts in den Nervencentren u. in der Leber. Das zweite Thier starb schon nach 40 Min. im Bade von 8°. Aehnliche Zufälle mit Cerebral-Hämorrhagie.

Tödtet man Thiere mit künstlicher Abkühlung, so zeigt die frische Leiche keine Hyperämie des Gehirns, sondern Collapsus; ferner Anämie u. Emphysem der Lungen, Leerheit des linken Herzens u. der Arterien, aber strotzende Venen u. Lungenarterien. (*Martiny in Deutsche Klin. 1852.)

Die Lungen der durch Kälte getödteten Thiere sind stets stark collabirt, bleich, blutarm, trocken, deutlich emphysematös. Alle Gefässe der Lungen sind trocken, nur die Lungenarterien strotzen von Blut. Das rechte Herz, sämmtliche

Venen, die Pfortader mit ihrem Anhange, Milz, Leber, Lymphdrüsen, alle Muskeln sind blutreich. Die innern Häute zeigen starke Injektionen, an vielen Stellen Extravasate. Das linke Herz, Lungenvene u. alle Arterien sind blutarm; selbst in den grossen Arterien ist nur hie u. da noch Blut zu finden, dessen Tropfen sich perlschnurförmig aneinander gereiht haben. (Martiny in *Verhandl. d. 5. Jahresvers. d. Ver. f. Wasserheilk. 1847.)

Vgl. Hoppe's Versuche in Virchow's Arch. VI oder Schmidt's Jahrb. 108. B.

Bei den im russischen Feldzuge durch Kälte Umgekommenen fand man nach Jauffret constant eine bedeutende Blutanhäufung in den Lungen u. besonders im rechten Herzventrikel, noch mehr in den Venen u. den Sinus des Gehirns, vorzüglich dem obern Längensinus. Kellie fand in zwei Erfrorenen Röthe des Dünndarms, aber keinen Blutaustritt im Gehirne, jedoch eine grosse Ansammlung in den Hirnventrikeln. Bei den Leichenöffnungen der Erfrorenen findet man nach Henke (Gerichtl. Med. 1838) die innern Gefässe des Gehirns sehr ausgedehnt, auch wohl gesprengt, das Blut in die Gehirnhöhlen ergossen. Es fragt sich sehr, ob diese u. ähnliche Aeusserungen der Handbücher auf Anschauung beruhen.

## §. 18. Pathogenetische Vorgänge und Tod durch Wärme und durch Kälte.

Wir haben schon (S. 116) davon gesprochen, dass Thiere in heisser Luft oder in heissem W. sterben, wenn ihre Eigenwärme dadurch einige Grade erhöht wird. Auch beim Menschen sind schon lethale Wirkungen heisser Bäder beobachtet worden.

*Ritter erlebte mehrere Beispiele, wo zu heisse Bäder den Tod auf der Stelle bewirkten. — Duriau erzählt, dass Jemand fast plötzlich durch ein heisses Bad starb; es könne aber auch der Tod nach einem bewusstlosen Zustande von mehreren Stunden folgen. — *O. Henry hat einen ähnlichen Fall im Invalidenhotel beobachtet. — Tod in einem türkischen Bade zu Limerik s. Lancet 1861, 1, 19, may 471. —

Im Alterthume hat man nicht selten die Badewärme zum Tödten benutzt. Der König Minos soll durch Sitzenlassen im Warmbade (Diodor. IV) oder durch Aufgiessen heissen Wassers getödtet worden sein. (Minoia fata per caput infusae fervidus humor aquae. Ovid.) Von einem Andern spricht Tacitus (Annal. XIV, 64): Praefervidi balnei vapore enecatur. Vgl. meine Geschichte der Balneologie.

Jede grosse Hitze kann Erscheinungen herbeiführen, welche Symptome von Hirncongestion mit Hirndruck zu sein scheinen u. apoplektischen Erguss befürchten lassen oder wirklich davon gefolgt sind.

Bekanntlich erzeugt Sonnenhitze, welche ausser andern Folgen wahrscheinlich eine stärkere Ausdehnung des Gehirns als der Schädeldecken herbeiführt, öfters plötzlich congestiven Schlagfluss. (*Hasper Krankh. d. Tropenländer I, 1831, *Watson Grundges. d. prakt. Heilk. I, 1851, 99.) Warme Luftströme haben in tropischen Ländern eine ähnliche Wirkung; die davon Getroffenen sinken plötzlich zusammen; werden sie, wenn sie nicht sogleich todt sind, mit kaltem W. begossen, so erholen sie sich bald, was dafür spricht, dass nur eine Congestion, keine Apoplexie stattfand. (Hasper I, 471.)

Apoplektische Erscheinungen führt das heisse Bad nicht selten herbei; freilich meistens nur bei Solchen, die schon durch vorhergegangene Apoplexien oder andere Krankheiten dazu disponirt sind.

Ein 58jähriger Arzt, der an Kopfschmerzen, Schwindel u. energischen Herzpalpitationen litt, sank plötzlich, als er einmal bei warmem Wetter in den Piscinen zu Plombières badete, halbgelähmt im W. unter.

In den Versuchen, welche Gesunde mit heissen Bädern anstellten, zeigten sich meistens gefahrdrohende Symptome, die auf eine Gehirnstörung durch Congestion hindeuten.

In Fällen, die Ritter beobachtete, dauerten die durch heisse Bäder erregten schlimmen Zufälle, Schwindel, Zittern, Herzklopfen, Ohnmacht, Appetitverlust, Schlaflosigkeit, oft noch mehrere Tage an.

Von den 47—50° heissen u. selbst dem sogenannten temperirten Bade zu Balaruc heisst es: „Würde Jemand in jenen über 5, in diesem über 15 Min. verweilen, so würde Ohrensausen, Schwindel, Verdunklung des Gesichts u. Ohnmacht, bei Plethorischen selbst Schlagfluss folgen." *Tissot gedenkt eines Studenten, der zu Balaruc zu lange im Bade blieb; er erlitt Kopfweh u. Schwindel, die noch den andern Tag nicht vergangen waren; zwei Stunden nach dem Bade schwankte er noch beim Gehen; aus dem rothen Gesichte, den vollen Augen, dem fieberhaften Pulse u. der unordentlichen Respiration glaubte man schliessen zu können, dass er einen Schlagfluss erlitten hätte, wenn er noch etwas länger im Bade geblieben wäre.

In einem Bade von 41° verfiel Parr innerhalb 5 Minuten in Schwindel, Verwirrung, welchen Symptomen später Ekel u. Ohnmacht folgten.

Rostan empfand in einem Bade von 37° eine ausnehmende Schwere des Kopfs, Schwindel, Angst, Abstumpfung der intellektuellen Fähigkeiten, zuweilen Schlafsucht.

Duriau machte ähnliche Versuche, wie Rostan, mit heissen Bädern u. fühlte der Reihe nach folgende Symptome erscheinen: sehr empfindlichen Kopfschmerz mit Schwere des Kopfs, hauptsächlich im Vorderkopf, vermehrt durch die mindeste Bewegung; Gesichtsstörung (wovon später), dumpfes Ohrentönen, das die Zwischenzeiten der isochronischen Arterien-Geräusche ausfüllte; endlich drohte eine Gehirncongestion. In Bädern von 35°, 37° u. 40° traten immer dieselben Zufälle ein. Das Bad durfte nur 8—10 Minuten dauern (auch bei 35°?). Nach dem Bade war das Gehen verhindert, der Kopf schwer, die Nacht schlaflos, der Puls noch am andern Tage erregt.

Ein rüstiges Mädchen zog sich durch ein zweistündiges Bad fast einen Schlagfluss zu. (Tissot.)

Aehnlich verhält es sich im Dampfbade. Die übermässige Hitze der Finnischen Dampfstuben führt leicht Kopfschmerz, Schwindel u. Ohrensausen herbei. Ohrentönen u. Ameisenkriechen in allen Gliedern waren die eine Zeit lang nachhaltigen Folgen eines Aufenthaltes in der Nerostufe. (*James in Gaz. méd. XII.) Selbst wenn die Lungen keine Dämpfe aufnehmen, treten derartige Erscheinungen ein. Ohrensausen, Angst u. Ekel begleiten oft die tumultuarische Aufregung des Herzschlages u. der Respiration im heissen Weingeist-Dampfbade. (*Fleury.)

Als Zeichen zu langen Verweilens im Türkischen Bade gibt Tilt an: Schwächegefühl in der Magengrube, ohnmachtartige Empfindung, zuweilen Erbrechen, sehr häufig Kopfschmerzen. Als er einmal zu lange im Luftbade blieb, bekam er einen 3 Tage anhaltenden Kopfschmerz.

Man hat sogar zuweilen Convulsionen vom Warmbade entstehen gesehen, wie denn auch Thiere, die man durch übermässige Hitze tödtet, vor dem Tode Convulsionen zu erleiden pflegen. Selbst in Bädern von geringerer Wärme als Blutwärme verfallen Personen mit sehr reizbarem Nervensystem nicht selten in Convulsionen.

Als Folge des heissen Bades (von 41°?) gibt Teaillier (*Sachse Med. Beob. I, 1835, 178) an: Betäubung aller Sinne, Verdrehen der Augen, dunkle Röthe, Zähneknirschen, Schaum vor dem Munde, Convulsionen, die sich bei der leisesten Berührung vermehren, beschwerliches rasselndes Athmen, Aufgetriebenheit des Leibes, harten, zusammengezogenen, unordentlichen Puls von 125 Schlägen u. (vermuthete?) Mittheilung der Hautentzündung auf die Häute des Gehirns u. der Därme. Puls noch ½ Stunde hernach voll u. schnell. Vgl. unten.

*Lebert liess zuweilen bis 45° heisse Bäder zu Lavey nehmen, nach u. nach mit gehöriger Vorsicht bis auf diesen Punkt steigend. Wurden noch wärmere

Bäder unvorsichtiger Weise genommen, so hatten sie, wenn auch nie die schlimmsten, doch schon beunruhigende Folgen; mehrere Male entstanden Ohnmachten, Einmal ein epileptischer Anfall, ein anderes Mal Congestionen zum Rückenmark, welche eine Myelitis befürchten liessen, aber auf Schröpfköpfe längst der Wirbelsäule vergingen.

Bei den Kaninchen, die *Weikart durch heisse Bäder tödtete, traten gewöhnlich einige krampfhafte Zuckungen kurz vor dem Tode ein. — Athmen Thiere mit Wasserdunst gesättigte Luft, deren Wärme die des Blutes um wenige Grade übertrifft, so nimmt die Zahl ihrer Athemzüge immer mehr zu, sie schreien zuletzt heftig auf, triefen von Schweiss u. sterben unter klonischen Krämpfen. Die Todtenstarre beginnt am Nacken u. verbreitet sich rasch auf die Extremitäten. (Harless.)

Anfall von Katalepsie in einem zu heissen Bade, das gegen Halsschmerzen genommen wurde, s. Hufel. J. 88. Bd. IV, 113.

Bei einem gesunden starken Handwerker, der in Folge einer Wette 3½ Stunden zu Gastein im Bade (in wie warmem, ist nicht gesagt) gesessen hatte, sah man allgemeine tetanische Steifigkeit der Muskeln eintreten, so dass er sprach- u. bewusstlos herausgetragen werden musste u. mehrere Tage krank war. (*Snetiwy.)

Man hat sogar, wie's scheint, Meningitis nach heissen Bädern entstehen gesehen.

(Meningitis, schnell oder langsam verlaufende, die oft mit Delirien einhergeht, ist nicht selten Folge des Sonnenstichs; in der akuten Form, wo sie nicht allzuschnell tödtlich wird, versprechen Blutentziehungen, besonders aber Abkühlungen des Kopfes die erprobteste Hülfe.)

Um einen chronischen Rheumatismus zu heilen, liess Teaillier einen Knaben 6 Stunden lang in einem heissen Bade sitzen. Die Entzündung pflanzte sich auf die Hirn- u. Darmhäute fort u. nur ein Aderlass von 28 Unzen u. viele Blutegel konnten retten. Vgl. vorige Seite.

Selbst Theilbäder des Körpers wirken zuweilen in pathogenetischer Weise auf das Sensorium.

Stephenson erfuhr an sich selbst die aufregende Wirkung warmer Fussbäder als ein angenehmes Delirium mit Schläfrigkeit, ähnliche Symptome, wie sie bei ihm auch nach Weingenuss gewöhnlich entstanden. Er führt noch das Beispiel einer Dame an, welche nach einem Fussbade delirirte, als ob sie Champagner getrunken hätte.

Der Eindruck der Wärme macht schläfrig. Von warmer Luft weiss dies Jedermann. Beim warmen Bade, während desselben u. nachher, tritt Schläfrigkeit auch nicht selten ein. Man sieht sie gewöhnlich als ein Zeichen von Congestion in der Schädelhöhle an, obwohl auch lauwarme, also noch abkühlende Bäder schläfrig zu machen pflegen.*) In den frühern Jahrhunderten wo man sehr warm u. lange zu baden pflegte, warnte man sehr, sich dem Schlafe im Bade zu überlassen, aus Furcht, der Schlaf könne zu Schlagfluss

---

*) Auch hautwarme Bäder veranlassen sehr leicht Schläfrigkeit noch während des Badens. Vielleicht rührt sie nicht aus dem mechanischen gelinden Zurückdrängen des Blutes nach den innern Organen her, sondern sie beruht wahrscheinlicher auf der Abänderung der Temperatur des Körpers u. besonders der Peripherie. Diese Abänderung ist beim lauwarmen Bade an einzelnen Stellen als Erhöhung oder Erniedrigung, im Allgemeinen mehr als ein Gleichförmigmachen derselben aufzufassen. Die durch das Bad herbeigeführte allgemeine gleichförmige Wärme entbehrt fast ganz der Kraft, in den Gefühlsnerven Gefühl u. in den Muskeln der Peripherie Bewegungen der Fasern hervorzurufen; das Bad nimmt daher die gewöhnlichen Anlässe zum Wachbleiben weg. Die Ruhe des Badegemaches u. der Einfluss, den der aufsteigende W.-Dunst auf die Augen hat, kommen hinzu, um diese einschläfernde Wirkung des Bades zu begünstigen. Bäder von etwas geringerer Wärme als Hautwärme bewirken wohl weniger leicht Schläfrigkeit.

führen u. man zog Musik u. Gesang zu Hülfe, um den Badenden wach zu halten u. hatte denselben Zweck bei Anwendung von Riechmitteln.

„Solet aeger, dum recipit stillicidium, corripi magno somno: et rari sane sunt, qui in medio saltem stillicidii non cadant in somnum.... In Hetruria in locis illis, ubi sunt stillicidia, solent incolae illae mulieres excitare aegros cantibus vehementissimis; sed non placet, quia etc." (Faloppius.) Viele andere Notizen über die Sitte, in den Bädern zu singen, zu schreien, Musik u. Gesänge anzuhören gibt meine Geschichte der Balneologie an.

Die schwächende Wirkung, welche Warmbäder zuweilen auf das Sehorgan haben u. sich in Lichterscheinungen, Amblyopien, Amaurosen bemerklich macht, scheint die Congestionirung der verschiedenen Räume der Schädelhöhle noch mehr zu beweisen.

Im heissen Bade erlitt Duriau eine Gesichtsstörung, die mit einer Erschwerung der Bewegung des Auges anfing, worauf concentrische leuchtende Kreise entstanden, die, sich einander nähernd u. dem Centrum zurückend, plötzlich verschwanden u. von einer Dunkelheit des Gesichts mit Vorlagerung eines röthlichen Nebels gefolgt waren.

*Minnich sah einmal nach einem langen heissen Bade zu Baden in der Schweiz sogleich eine Amblyopie entstehen, die fast zur Blindheit wurde, zugleich mit einer Schwäche des Gedächtnisses. Dieser Zustand wich erst in mehreren Wochen einer sehr aktiven Behandlung.

Pétrequin machte auf die Gesichtsschwäche aufmerksam, welche durch Thermalkuren zuweilen herbeigeführt wird. Auch Vidal beobachtete derartige Fälle. Nach Guilland erlitt eine junge Dame eine vorübergehende Amblyopie während der Kur zu Charbonnieres u. im folgenden Jahre wieder zu Aix. (Vgl. *Pétrequin in Annal. d'Ocul. XXVII.) Diese Bemerkungen sind nicht ganz neu. Schon Riedlin u. Rhodius sollen Fälle von Blindheit nach Dampfbädern aufgezeichnet haben. (*Trnka Krzowitz, hist. amaur. 1781, 179.) Unter den schlimmen Erscheinungen, die Bauhin herzählt, als solche, welche von Warmbädern erzeugt werden, ist auch Gesichtsschwäche angegeben. Pantaleon soll dagegen die Anwendung von Staubbrillen empfohlen haben, welche wohl die Abhaltung der Dämpfe bezweckten. Ausführlich finde ich einen Fall von *Marcard beschrieben. Ein 19jähriges Frauenzimmer wurde wegen Ausbleibens der monatlichen Reinigung in ein Schwefelbad geschickt. Nachdem sie nur ein Paar Schwefelbäder genommen hatte, bemerkte sie jedesmal, wenn sie darin sass, ein starkes Schimmern u. eine Art von Dämmerigkeit vor den Augen. Diese Dunkelheit stellte sich jedesmal ein bald, nachdem sie ins Bad gestiegen war, u. dauerte auch noch eine Weile nach geendigtem Bade fort. Man rieth ihr den Kopf u. die Augen nicht ferner mit dem Bade-W. zu benässen. Sie nahm 26 Bäder. Erkältung u. Husten unterbrachen die Kur. Die Augenbeschwerde verging, später auch der Husten. Im Winter stellte sich die Dunkelheit der Augen (mit Pupillenerweiterung) wieder ein. In einem Monate war sie ganz blind (nach Anwendung von Belladonna, Haarseil); ein halbes Jahr später starb sie.

Zu heisse Bäder bewirken in der Regel einen fieberhaften Zustand, der jedoch meistens das Eigene hat, dass die Haut nicht trocken ist, wie gewöhnlich beim Fieber, sondern schwitzt.

„Ex mora in balneo inconsuetis hominibus accidit dolor iuncturarum et extensio in lacertis et quandoque sequitur febris ephemera" sagt Avicenna.

Nicht bloss Apoplexien des Gehirns, sondern auch andere Blutungen werden durchs Warmbad angeregt.

Nachdem *James sich in den Dämpfen der Nerostufe aufgehalten hatte, litt er an Nasenbluten u. Blutunterlaufung der Conjunctiva.

In einem heissen Bade zu Marienbad wurde die Haut krebsroth u. floss Blut aus Mund u. Nase; der Tod folgte in einigen Tagen. Ein Mann mit einem

Habitus, wie Solche mit morbus niger haben, erbrach in u. nach einem heissen Bade sehr viel schwarzes, geronnenes Blut. (*Heidler Marienbad I, 240.)

Vier Tage hindurch gebrauchte, anderthalbstündige Fussbäder aus Gasteiner W. von 37°5—40°, die bis an die Kniee reichten, brachten bei *Eble Herzklopfen, aussetzenden Puls, grosse Hitze u. Bangigkeit u. zuletzt häufigen Stuhlgang mit blutigem Hämorrhoidalfluss zuwege.

Es scheint, dass intensiv oder lange einwirkende Warmbäder zuweilen auch gastrische Störungen anregen; diese sind wohl Analoga der Veränderungen im Darmkanale, welche bei Hautverbrennung entstehen.

Wenigstens finde ich bei Bauhin allerlei üble Zufälle nach Warmbädern angegeben, an denen aber das Trinken des Thermalwassers Antheil haben dürfte, z. B. Durst, Ekel, Appetitlosigkeit, ungehörigen Appetit, Schwäche oder Schmerzen des Magens, Blähungen, Schluchzen, Erbrechen, Abführen. Sie mögen theilweise auch, wie andere angegebene Erscheinungen (Schlaflosigkeit, übermässiger Schlaf, Urinschärfe), dem künstlich erregten Fieber zuzuschreiben sein.

Ob die übermässige Erwärmung durch heisse Luft oder durch heisse Bäder oder durch massenhaft getrunkenes warmes W. geschieht, ist für den Erfolg ziemlich gleichgültig. Gewöhnliches warmes W. hat zuweilen, wenn es unmässig getrunken worden, allgemeine Convulsionen, Delirien, Sopor, Röcheln u. selbst den Tod veranlasst. Auch heisse Mineralwässer, die in Unmasse getrunken worden, waren in einzelnen Fällen Ursache eines plötzlichen Todes. Leichen-Oeffnungen eines derartig Verunglückten sind mir nicht bekannt.

Was die durch Wärme herbeigeführten Erscheinungen in den Funktionen des Gehirns u. Nervensystems angeht, Schläfrigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Ohnmacht, Erbrechen, Gesichtsstörung, Klopfen im Kopfe, Ohrensausen, Convulsionen, Zeichen von Meningitis, so ist die allgemeine Ansicht die, dass sie durch eine Anhäufung von Blut in der Schädel- u. Rückenmarks-Höhle herbeigeführt werden, u. dass der Tod durch übermässige Wärme ein apoplektischer sei. Die Blutungen aus Nase u. Darmkanal, die zuweilen vorkommen, könnten als analoge Vorkommnisse, wie die Hirnhämorrhagie angesehen werden. Es fehlt auch nicht an Stützen für diese Ansicht. Die vorzüglichste ist die Steigerung des Blutdruckes u. die Störung der Blutcirculation überhaupt, welche durch hohe Wärmegrade veranlasst werden. Dazu kommen die unbestrittenen Fälle von Blutschlagfluss, welche, wenn sie auch meistens an Solchen beobachtet worden sind, die schon vorher Apoplexie erlitten hatten, doch jedenfalls einen vermehrten Blutdruck voraussetzen. Man hat dann versucht, die Hirnhyperämie aus einer Volumen-Vergrösserung des Blutes zu erklären.*) Andererseits ist aber nicht zu vergessen, dass die Leichenöffnungen bewiesen haben, dass öfters keine Gehirn-Hyperämie durch tödtliche Wärmegrade erzeugt wird. (Vgl. S. 173.) Dazu kommt, dass viele der erwähnten Symptome nicht nothwendiger Weise eine Congestion in der

---

*) Dieser Erklärung widerspricht aber der Umstand, dass die Kopfhöhle für das Blut keinen völlig geschlossenen Raum darbietet. Wäre dies nicht der Fall, so könnte man annehmen, dass das wärmer gewordene Gehirn sich mehr als die Schädelhöhle ausdehnte u. deshalb gedrückt werden müsste. Wie gross die Ausdehnung des Blutes u. des Gehirns für jeden Grad erhöhter Wärme sei, wissen wir nicht; Wasser dehnt sich von 35—40° durchschnittlich nur um $^1/_{8000}$ seines Volumens für jeden Grad Wärme-Erhöhung aus.

Schädelhöhle voraussetzen, sondern durch Störung der Blutzufuhr, selbst durch Anämie*), erklärt werden können. Eine Blutüberfüllung des Gehirns findet dennoch gewiss zuweilen statt, aber sie ist nicht immer da; im Gegentheile ist Anämie zuweilen wahrscheinlich. Der Grund der Störung der Hirnfunktionen liegt also nicht allein in lokaler Congestion, ebenso wenig als in der Anämie; sondern er ist darin gegeben, dass die Blutcirculations-Verhältnisse anomal sind. Das Blut ist zu warm, die capillare Anziehung u. die chemische Wechselwirkung zwischen Blut u. Hirn zu gross; das Blut ist in Folge des Schwitzens dichter u. wegen unzureichenden Athmens nicht gehörig oxydirt, auch wohl durch den gesteigerten Stoffwechsel mit Excretionsstoffen (Kohlensäure, Harnsäure?) überladen. Alles dieses kann nicht ohne Störungen der Hirnfunktionen ablaufen. Die Verwirrung der Circulations-Verhältnisse, namentlich die Blutstauung im rechten Herzen bildet aber den Grund der meisten andern bedenklichen Erscheinungen, die um so leichter eintreten, wenn Herz, Aorta, Lungen oder Hirn erkrankt sind. —

Die Symptomenreihe, die gewöhnlich als Brunnenfieber bezeichnet wird, bleibt uns noch als Folge einer längern Fortsetzung einer Kur mit Warmbädern zu besprechen. Späterer Forschung ist die Aufgabe gestellt, zu ergründen, inwiefern zur Erzeugung dieser fieberhaften Erscheinungen höhere Wärmegrade, als hautwarme Bäder haben, erforderlich sind. Eine genaue Schilderung des Brunnenfiebers ist deshalb unmöglich, weil, abgesehen von der Beschaffenheit der angewendeten Wässer u. der Gebrauchsweise derselben, eine Gefässaufregung je nach den individuellen Krankheitsanlagen u. Krankheiten nothwendiger Weise verschiedene Symptome herbeiführen muss. Im Allgemeinen ist aber wohl für die meisten Fälle das Bild, welches das Brunnenfieber beim Baden in den gehaltlosen Thermen von Gastein zeigt, für massgebend zu halten. Hier erscheint das Brunnenfieber nach einer unbestimmten Anzahl von Bädern, u. nur als Ausnahme von der Regel, u. kehrt nur ein oder mehrere Male im Verlaufe der Badezeit wieder. Zu der Abgeschlagenheit, welche oft nach dem ersten Bade eintritt, gesellt sich zuweilen noch schmerzhaftes Ziehen in den Gliedern, Pulsaufregung, Schläfrigkeit u. Eingenommenheit des Kopfes, unruhiges Schlafen, Funkensehen, fieberhaftes Frösteln mit Hitze wechselnd, oder auch 1—2stündige Kälte mit nachfolgender Hitze u. mit einer Krisis durch Schweiss. Das Eintreten dieses Fiebers gebietet in jedem Falle Vorsicht mit der Fortsetzung der Badekur; jedoch ist

*) Für die Hypothese einer Gehirn-Anämie könnte man den vermehrten Zufluss von Blut zur Haut im warmen Bade anführen u. davon die Ohnmacht, den Schwindel u. andere Wirkungen des Warmbades ableiten. Wenn Rheumatische, deren Temperament, Alter, Bau u. Constitution äusserst zur Apoplexie neigten, zu Chaudes-aigues Bäder u. Douchen von 40 oder 45° oder zu Bagnols Piscinenbäder u. Douchen von 42 u. 43° u. Dampfbäder bis zu 60° nahmen, so geschah dies, wie Dufresse bemerkt, ohne Zeichen von Hirncongestion; sie waren im Gegentheile nach 5 bis 8 Tagen durch das häufige Schwitzen blass geworden, als ob sie mehrmals zur Ader gelassen hätten. Dies darf man aber nicht zum Beweise anführen, dass die direkte Wirkung der Wärme Anämie des Gehirns sei, sondern man hat hier eine Anämie vor sich, die durch Säfteverlust u. Erschöpfung des Nervensystems herbeigeführt worden ist.

es nur selten nöthig, deshalb das Baden ganz zu unterlassen. Heftigere fieberhafte Aufregung oder Symptome von gefahrdrohender Gehirncongestion fordern jedoch die Unterbrechung oder Abänderung der Kur.

Häufig ist das Fieber, welches beim fortgesetzten Baden eintritt, Vorbote oder Begleiter von Veränderungen in den Se- u. Excretionen, namentlich von vermehrten Absonderungen der Darmschleimhaut oder der äussern Haut, welche sich in stürmischen Stuhlentleerungen oder in Hautausschlägen*) äussern.

Das Brunnenfieber, welches nicht mit solchen Entleerungen der Haut oder des Darmkanals im Zusammenhange steht, ist ohne Zweifel am häufigsten in der fortgesetzten Einwirkung einer hohen Temperatur auf die Haut begründet. —

Die fürs Warmbad gewöhnlich gegebenen Vorsichts-Massregeln sind wohl begründet. Bei Anlage zu Blutungen im Gehirn u. seinen Häuten, bei Neigung zu Lungen- u. Luftröhren-Blutungen, bei wesentlichen Textur-Veränderungen im Gehirn u. den Lungen, bei allen Herzkrankheiten, welche die Kraft u. die Mechanik der Blutcirculation sehr beeinträchtigen, bei Erweichung, Brüchigsein u. Erweiterung der Wände der grössern u. kleinern Arterien, bei Störungen der Athemmechanik (Emphysem der Lungen etc.), bei Neigung zu Blutungen überhaupt, bei gesteigerter Anlage zu Entzündungen, bei leidenschaftlicher oder fieberhafter Aufregung, die sich in erhöhter Eigenwärme, Frost, Pulsbeschleunigung, vermehrter Kraft des Herzschlages, Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen u. dgl. bemerklich macht, nach kurz vorhergegangener grosser körperlicher Anstrengung, bei grössern Störungen der Verdauungs-Organe, bei gehinderter Circulation im Unterleib, bei Hartleibigkeit, bei noch nicht vollendeter Verdauung kurz vorher genommener Nahrungsmittel oder Getränke, bei excessivem Schwitzen, bei Hautentzündungen, bei grosser Reizbarkeit des Nervensystems, bei Epilepsie, bei geistiger Unruhe, bei Anlage zur Congestion der Augen, bei Schwangern, Greisen, Kindern, Fettleibigen, bei Solchen, die nicht an warme Bäder gewohnt sind, muss man mit der Anwendung warmer Bäder hinsichtlich des Temperaturgrades, der Grösse der vom W. berührten Hautfläche, der Dauer u. der Wiederholung vorsichtig sein.

Der fieberähnliche Zustand, worin das Weib durch die Schwangerschaft versetzt wird, die Vollblütigkeit u. die erhöhte nervöse Reizbarkeit, welche sie zu begleiten pflegen, die Sympathie des Uterus mit den Brüsten, die sich so leicht in Wehenerregung durch gelinde Reizung dieser ausspricht, sind nicht unwichtige Gründe, das Bad u. namentlich das Warmbad in vielen Fällen zu vermeiden oder wo es nöthig wird, doch zu grosse Hitze u. zu lange Dauer desselben zu verhüten.**) Dampfbäder sind dann höchstens als ein therapeutisches Mittel zu erlauben. In keinem Falle sind Douchen irgend einer Art statthaft. Selbst beim diätetischen Gebrauche lauwarmer Bäder kommt sehr viel darauf an, ob Gewohnheit die Empfänglichkeit für den Reiz der Bäder abgestumpft hat oder nicht. Die wehenerregende Wirkung der

---

*) Die Hautausschläge, die durch Warmbäder erzeugt werden, sollen an späterer Stelle besprochen werden.

**) Dazu kommt in den letzten Monaten die Unbehülflichkeit, die ein schnelles Abtrocknen nach dem Bade erschwert.

heissen Bäder ist nicht zu bestreiten, wenn auch viele Schwangere mässig warme Bäder ohne Nachtheil, ja oft mit Vortheil nehmen.

Die Aerzte des Alterthums kannten die abortive Wirkung der Warmbäder sehr wohl. Sie bedienten sich anhaltender Bäder, um die Frucht abzutreiben. „Eine Frau, von welcher der Fötus abgetrieben werden soll“ sagt *Aetius „muss einige Tage eine sehr sparsame Kost u. Bäder von langer Dauer gebrauchen, den obern Theil des Bauches, die Scham u. die Schenkel reiben u. lange in einem Kessel mit lauem W. verweilen.“ Wenn *Tertullian (De anima) zum Beweise, dass die Kälte nicht zur Seele gehöre, sagt: „In ipsis paene balneis foetus elabitur,“ so muss er wohl gehört haben, dass vorzeitige Geburt durch das Warmbaden erregt wurde. Sei dem, wie es wolle, die seit Alters her beobachtete abortive Wirkung des Warmbades war es gewiss, weshalb schon Hippokrates nach der Empfängniss das Bad, wenigstens das zu warme u. zu hochreichende verbot. —

Wir gehen über zur Besprechung der Folgen zu heftiger oder zu plötzlicher Abkühlung des Körpers.

Bereits war Rede vom Tode durch zu lange Einwirkung der Luft- oder Wasser-Kälte (S. 115). Die Fälle, wobei Menschen in dieser Weise zu Grunde gehen, entziehen sich meistens der genauern Beobachtung.

Ein eilfjähr. Mädchen, welches mit Zwang in kaltem W. gehalten wurde, schrie, klagte über Ermattung u. Verdunklung des Gesichts; man goss ihr noch einen Eimer Eiswasser über den Kopf, worauf sie bald den Geist aufgab. (Annal. d'Hyg. 1831.) — Petrus Crinitus in Petri Martelli villa per lusum frigida perfusus occubuit. (Jovius Elog. 45.) Vielleicht war dies auch ein Todesfall durch zu energische Kälte-Anwendung.

Plötzliche Einwirkung starker oder selbst mässiger Kälte auf die Haut oder auf innere Theile hat nicht selten schnellen Tod zur Folge. In solchen Fällen war gewöhnlich eine heftige Körperanstrengung, wodurch Schweiss erregt worden war, vorhergegangen. Für den Erfolg ist es ziemlich gleich, ob die Anwendung der Kälte durch ein Bad oder durch kaltes Trinken geschah.*)

Derartige Unglücksfälle vom kalten Baden pflegen in jedem heissen Sommer vorzukommen; darum will ich nur einzelne Beispiele anführen. Franklin beobachtete, dass von 4, welche, von der Erndte erhitzt, sich in einer kalten Quelle badeten, zwei auf der Stelle starben, ein Dritter am folgenden Morgen. Ein deutscher Prinz, der gesund, aber vielleicht etwas zu warm ins kalte Bad stieg, wurde todt herausgezogen. (*Marcard.) Auch Thiere verunglücken zuweilen durch das kalte Baden oder Trinken bei schwitzendem Körper. „Vides equos labore aestuantes adhuc sudorosos adaquatos usu frigidae statim morte fundi. (*Jacobus in Avicennam.)

Plötzliche Todesfälle urch Trinken kalten Wassers oder Nehmen von Eis kommen besonders in heissen Sommern vor. Zu New-York starben im heissen Sommer 1825 viele Personen vom Kaltwassertrinken; 33 in einer Woche, 31 in der folgenden. Auch 1818, als das Thermometer oft 33° im Schatten zeigte, starben Manche zu New-York am Kaltwassertrinken, während viele Andere gefahrdrohende Erscheinungen erlitten. Drake berichtete 1850 aus Cincinnati, dass in den nördlichen u. mittleren Zonen, wo das Trinkwasser 7—15° warm ist, viele Leute vom reichlichen Trinken bei grosser Sommerhitze plötzlich starben, was seltener der Fall war, wo das W. 16—21° hat. Wie Viele mögen im Heere Alexanders durch kalten Trunk umgekommen sein, wenn Curtius berichten konnte: „Qui intemperantius hauserint, intercluso spiritu extincti sunt; multoque maior horum numerus fuit quam ullo amiserat proelio“!

---

*) Sogar kalte Einspritzungen in die blutende Gebärmutter sollen in einem Falle plötzlichen Tod zur Folge gehabt haben. (*Kraus in Arnemann Chir. Arzneim.)

Nach Rusch tritt der Tod 4 bis 5 Minuten nach dem kalten Trinken unter asphyktischen Erscheinungen ein.

Die Symptome, welche auf eine langsame oder plötzliche Abkühlung des Körpers durch Luft oder Wasser folgen, geschehe nun die Abkühlung durch Einwirkung auf die Haut oder auf die Lungen oder auf die innere Magenfläche, bleiben sich ziemlich gleich. Die gewöhnlichsten Erscheinungen, welche die intensive Luftkälte hervorruft, sind Geistes-Stumpfheit, Schläfrigkeit, Schwindel, Taumeln beim Gehen, Verdunklung der Augen, Tetanus, Mattigkeit, Lähmung u., wenn sie vorzüglich die Athemorgane betrifft, auch erschwerte Respiration. Thiere, welche nach u. nach durch kaltes Baden getödtet werden, erleiden folgende Zufälle: Unempfindlichkeit, keuchende, sehr beschleunigte, immer beengter werdende, endlich bis zum Erlöschen seltener werdende Respiration.*) Es sind allgemein verbreitete Lähmungs-Erscheinungen, die bei der heftigen Einwirkung des kalten Bades beim Menschen entstehen. Der Muskel-Apparat erlahmt, nachdem Schüttelfrost, Zittern, Convulsionen, tetanischer Krampf vorhergingen; durch das Erlahmen des Herzens nach erhöhter Thätigkeit desselben wird die Blutcirculation u. das Athmen gestört; selbst die Athemmuskeln erlahmen, wodurch Volumen u. Lumen der Lungen beeinträchtigt werden, Athemnoth u. endlich der Tod herbeigeführt wird.**) Am gefährlichsten wird das kalte Baden, wie gesagt, wenn die Muskeln, namentlich auch die des Herzens, vorher sehr stark angestrengt worden sind, also ihre Kraft leicht erschöpft werden kann.

Plötzlicher Tod eines Corpulenten, der von langer Reise erhitzt, ins Meer ging; es fand sich sehr starke Lungencongestion mit concentrischer Hypertrophie des linken Herzens. (Verhaeghe 49.)

In Scheveningen sind mehrmals Fälle vorgekommen, dass Leute, die erhitzt in kühleres W. gingen, bald unwohl wurden u. herausgetragen werden mussten. Vf. fand dann die Patienten fast leblos, ihre Haut blass u. kalt mit grossen cyanotischen Flecken, Pupillen stark erweitert, Respiration u. Herzschlag sehr schwach, Radialpuls unfühlbar, u. wenn sie dann durch Wärmeflaschen, Reiben mit warmen Tüchern u. passive Gliederbewegungen ins Leben zurückgerufen worden waren, klagten sie stets über heftigen Kopfschmerz. (*Mess.)

Von vielen andern Beispielen der gefährlichen Folgen des kalten Badens bei erhitztem Körper führe ich nur noch Alexander d. Gr. an. Die Umstände, unter denen Alexander im kalten Bade fast umkam, sind lehrreich. Er war des Schwimmens nicht kundig u. ging in den Fluss (descendit), anstatt sich hineinzustürzen, u. zwar nach einem starken Marsche von Schweiss bedeckt. Sogleich wurden seine Glieder steif; er wurde blass u. man zog ihn fast bewusstlos heraus. Nach

---

*) Wenn man Kaninchen bis + 18 oder 20° erkältet u. dann in eine Umgebung bringt, die nicht wärmer ist, als die eigene Temperatur des Thieres, so sind sie unfähig, ihre normale Wärme wieder zu erlangen; sie können sich nicht auf den Füssen halten u. machen keine locomotorische Bewegungen, zeigen indessen doch Empfindung, willkürliche u. Reflex-Bewegung. Der Herzschlag sinkt auf 16 20 Schläge, die Respiration ist zuweilen ganz unmerklich, die Excretionen sind aufgehoben, die Augen sind weit geöffnet. (Walther.)

**) Eine gelinde Beeinträchtigung des Athmens führt jedes kalte Bad herbei; diese ist aber mehr Krampf als Lähmung. „Die Lungen sind nicht im Stande, das nach ihnen zurückgetriebene Blut alle zu fassen u. die plötzlich angestrafften Muskeln zur Bewegung der Brust dehnen dieselbe plötzlich aus, lassen aber zum Ausathmen nicht mehr nach. Daher entsteht tiefes Einathmen, Beengung des Athemholens u. Beängstigung.“ So erklärte sich Brandis (Driburg 1792) diese Athemstörung.

einiger Zeit wurde der Athem freier, er öffnete die Augen u. erkannte seine Freunde u. seinen bedenklichen Zustand, wobei er den Wunsch aussprach, lieber schnell zu sterben, als lange krank zu bleiben. Am 3. Tage gab ihm der Arzt einen Trank, wonach Respirationsbeengung u. Stupor entstanden, aber Fomente, Riechmittel u. moralische Belebungsmittel schienen die Rettung herbeigeführt zu haben. (Curtius.) Die Erzählung von Justin (Hist. XI, c. 8) ist wenig abweichend. „Nuntiatur, Darium cum ingenti exercitu adventare. Itaque timens angustias magna celeritate Taurum transcendit; in qua festinatione quingenta stadia cursu fecit. Cum Tarsum venisset, captus Cydni amoenitate, per mediam urbem influentis, projectis armis, plenus pulveris ac sudoris in praefrigidam undam se projecit. Tum repente tantus nervos eius occupavit rigor, ut interclusa voce non spes modo remedii, sed nec dilatio periculi inveniretur.... Poculo accepto ... sanitatem quarta die recepit."

Es sind besonders folgende Zufälle, welche nach dem kalten Trinken bei erhitztem Körper zu befürchten sind:*)

1) Vom Centralnervensystem ausgehend: Dämmern vor den Augen, Schwindel, Kopfschmerzen, Apoplexie, Angst, Trismus, Fingerschmerzen, Stupor, Muskelschwäche, Schwanken, Hinfallen, Ohnmacht;

2) Die Lungen betreffend: Respirationsbeschwerden, selbst solche, dass Nase- u. Wangen-Muskeln an der Anstrengung Theil nehmen, Blutspeien;

3) Den Darmkanal betreffend: Zungenentzündung**), gastrische Störungen, heftiger Magenschmerz***), lebhaftes Erbrechen, Durchfälle†), Entzündung, Gangrän u. Ulceration des Magens, Dysenterie.

---

*) Vgl. Mayer, praes. F. Hoffmannio De noxa potus frig. 1721, Schenkii Obs. med. 1609, 353, Baccii De therm. II, p. 70, Currie Cold wat., 1798, 96.

**) *Rhein. Gen.-Sanitäts-Ber. f. 1828.

***) Einmal mit lebhafter Angst, 12stündigem Erbrechen u. Tod ohne nachweisbare organische Alteration. Wurden kleine Mengen kalten Wassers genommen, so entstehen nach Rusch schmerzhafte, zeitweise nachlassende Brust- u. Magenkrämpfe, denen Ohnmacht u. Asphyxie folgen können.

†) An der Stelle des alten Utica fliesst eine Quelle, die 36—40° warm ist u. einen ziemlich bedeutenden Arsengehalt hat. Guyon hat geglaubt, die ungewöhnliche Arsenmenge dieses Wassers erkläre einen Vorfall, den uns Appian berichtet u. den schon dieser Schriftsteller von einer Vergiftung der Brunnen ableitet. Curio hatte nämlich kaum das Lager hier aufgeschlagen, als die ganze Armee krank wurde. Alle nämlich, die vom dortigen W. tranken, bekamen Dunkelheit der Augen, als ob eine Wolke vor den Augen wäre, Betäubung, anhaltendes Erbrechen u. am Ende allgemeine Convulsionen, so dass Curio sein Heer zurückführen musste. Dies geschah im Sommer. (Bell. civ. II, c. 7.)

In diesem Falle könnten immerhin die Erscheinungen, welche eine Störung der Unterleibsfunktionen anzeigen, von dem Gehalte des Wassers an arsensauren Salzen, Chlorverbindungen u. organischen Stoffen theilweise bewirkt worden sein. Aber ich glaube nicht, dass wir nöthig haben bei der Geschichte, welche Appian erzählt, die Erkrankung von irgend einer Materie, die im W. war, abzuleiten. Die Verdunklung des Gesichts, die Betäubung, das Erbrechen, die Convulsionen sind ja Symptome, die wir als Folge des unzeitigen kalten Trinkens kennen u. die im Ganzen wenig mit den Symptomen einer Arsenikvergiftung übereinkommen. Zudem würde Appian es gewiss erwähnt haben, wenn die Soldaten von einem Thermalwasser, wie jenes W. doch ist, getrunken hätten. Er thut dies aber nicht; deshalb kann man wohl annehmen, dass sie, vom Marsche erhitzt, unvorsichtiger Weise kaltes W. tranken u. davon erkrankten. Cäsar (Bell. civ. II, c. 24) spricht auch von einer dortigen sumpfigen Quelle u. sagt nichts davon, dass sie warm sei.

Wenn Guyon bemerkt, dass er selbst derartige Zufälle zuweilen bei den Truppen, die in der Sommerhitze Brackwasser tranken, gesehen habe, nur dass statt der allgemeinen Krämpfe partielle vorhanden gewesen seien, so ist auch hier ein Erkranken durch Trinken bei erhitztem Körper wahrscheinlich, wobei der Gehalt

4) Entzündung seröser Häute: Peritonitis*), Pleuritis, Wassersucht.

Die das Nervensystem u. das Athmen betreffenden Symptome sind zuweilen, wie bemerkt, Vorläufer eines schnellen asphyktischen Todes, dem blaugelbliche, wie mit Blut unterlaufene Farbe des Gesichts, Kälte der Extremitäten u. Kleinheit des Pulses vorhergehen.

Wir wenden uns zur Erörterung einiger krankhaften Erscheinungen, die das Kaltbaden u. andere Einwirkungen der Kälte öfters oder meistens begleiten oder ihnen folgen.

Das kalte Bad kann wegen seines heftigen Eindrucks auf die Gefühlsnerven keine Schläfrigkeit entstehen lassen. Wo aber, wie bei kalter Luft, der Eindruck der Kälte, wenn auch heftig genug, doch weniger einschneidend wirkt, ist Schläfrigkeit kein seltenes Symptom des drohenden Todes durch Kälte, u. kann in Schlafsucht, Torpor u. Unempfindlichkeit übergehen.

Nach *Watsons Bemerkung ist die Schläfrigkeit keine unumgängliche Folge grosser Kälte, sondern es scheint dazu eine vorhergegangene Ermüdung nothwendig zu sein. Bei einem Schiffbruche blieben 14 Personen 23 Stunden in einer Vertiefung stecken, die mit W. angefüllt war, dessen Temperatur nur ein paar Grade über dem Gefrierpunkte des Salzwassers war u. doch wurde Keiner von Schläfrigkeit befallen; auch die drei, welche starben, wurden vorher nicht schläfrig.

Die Störungen im Kreislaufe, welche die Kälte des Bades hervorruft, u. das Zurücktreiben des Blutes von den Theilen, auf welche die Kälte wirkt, haben eine offenbare Anhäufung des Blutes in den nicht direkt von der Kälte getroffenen oder in innern Organen zur Folge. Bei Manchen wird im kalten Bade das Gesicht sehr roth oder bläulich oder bläulich-gelb u. die Lippen purpurn. In andern Fällen offenbart sich die Congestion durch Blutungen aus der Nase, aus den Lungen oder aus dem Darmkanal, durch Ekchymosen, seltener durch Rupturen grösserer Blutgefässe, durch Apoplexie. Der bei Schwangern nach dem Kaltbade, namentlich nach dem Seebade eintretende Abortus reiht sich in pathogenetischer Folge an die Blutungen aus andern Organen an.

Nasenbluten u. Blutspeien werden bekanntlich nicht selten durch kalte Bäder veranlasst. So bekamen nach *Sachse gesunde rüstige Männer Nasenbluten vom ersten Meerbade. Bei den in Russland durch die Kälte Umgekommenen, bemerkte Larrey vor dem Tode Nasenbluten. (Chir. mil. IV, 129.) Aehnliche Thatsachen berichtet Ségur. Gerson bemerkte Ekchymosen der Conjunktiva vom Baden im Meere. Als *Brandis einmal ein Flussbad von vielleicht 21—24° nahm, u. zwar 2 Stunden nach einer zehnstündigen Exkursion bei heissem Wetter, fiel er besinnungslos nieder, sobald er ins W. kam. Beim Eintreten hatte er nicht die geringste Transspiration mehr an sich bemerkt. Ein heftiger Blutsturz aus der Nase folgte. *De Limbourg sah Blutspeien bei einem zur Schwindsucht Geneigten, Bluterbrechen bei einem Andern nach einem kalten Bade folgen. (Diss. s. les bains 1766.) In St. Louis starb ein junges Mädchen, das während der Menses die

---

des Wassers an organischen Stoffen immerhin Veranlassung gegeben haben dürfte, dass grade der Darmkanal am meisten erkrankte. In einem Falle, wo die Truppen von einem Durchzuge der Cavallerie aufgerührtes stagnirendes W. getrunken hatten, wurden 37 krank; sie litten an den Erscheinungen der Cholera, doch ohne Krämpfe. Ein ähnliches, aber viel grösseres Unglück traf die griechischen Truppen im J. 311 v. Chr., als sie das vom rückfliessenden Meere salzige W. zu Himera in Sicilien tranken, wovon Viele zu Grunde gingen. (Diodor.) Es gehört dies aber nur des Vergleiches wegen hierher.

*) Bei Pferden akute, bei Menschen nicht selten chronische.

Füsse in kaltes W. gesetzt hatte. Sie erbrach Ströme von Blut während dreier Tage. Die Sektion wies nach, dass dies aus dem Magen gekommen war. (*Alibert.) Die Leiche einer jungen Frau, welche in Folge der Unterdrückung der monatlichen Reinigung durch ein absichtlich genommenes kaltes Bad gestorben war, zeigte einen Riss der Gekrösschlagader. Portal bemerkt zu dieser Beobachtung, er habe mehrere Weiber in Folge dieses thörichten Verfahrens sterben sehen. Bei einer Frauensperson, die plötzlich im kalten Bade gestorben war, fand er die obere Hohlader nahe bei dem rechten Herzohre zerrissen u. viel Blut in die Brusthöhle ergossen. (Vgl. Anat. méd. III, 355.) *Schwarze gibt einem kalten Flussbade bei schwitzendem Körper Unterleibsbeschwerden, Abgang von coagulirtem Blute u. einen nachfolgenden Typhus Schuld. Jemand, der sich nach einem langen Ritte schwitzend zur Sommerzeit ins Bad warf, unterlag einer Apoplexie in wenigen Tagen. (*Sauvan Exposé, 1840.) Bamberger beobachtete eine Gehirnhämorrhagie bei einem 19Jährigen, der, von der Arbeit erhitzt, in den Fluss gesprungen war.

Eine 69jährige, Hirncongestionen ausgesetzte Dame nahm regellos Seebäder u. blieb 20—30 Min. in der See; nach einem solchen Bade erlitt sie eine völlige Paralyse u. starb 24 Stunden später. (*Affre.)

„Gesunde, blutreiche Personen, welche sich im schwangern Zustande befinden, bezahlen ihr Seebad oft mit unglücklichen Folgen“ sagt Mess. Fälle von Abortus nach dem 7., 9. oder 12. Seebade bei drei im 3. oder 4. Monate Schwangern erzählt *Affre (1856) u. bemerkt dabei, dass solche Fälle, deren er noch weitere erzählen könnte, häufig sind u. dass schwangere Mädchen zuweilen kalte Seebäder als Abortivmittel gebrauchen. Derartiges beobachtete auch *Kortüm zu Doberan zweimal, *Mess einmal zu Scheveningen bei einer ziemlich vollblütigen Frau, Riefkohl dreimal zu Norderney in den ersten Monaten der Schwangerschaft. Auch nach Wiedasch ist Abortus besonders bei Plethorischen zu fürchten. In andern Fällen wurden Seebäder von Schwangern ohne Nachtheil, ja von Solchen, die zu Fehlgeburten neigten, selbst mit vielem Vortheil genommen; immer ist aber die Vorsicht nöthig, niederige Temperatur u. starke Wellen zu vermeiden.

In wiefern die durch Kälte bewirkten dauernden Muskellähmungen Folge von apoplektischen Ergüssen oder von lokalen Ablagerungen auf die Nerven oder die Muskeln sind, bedarf noch der Aufklärung.

Lokale Lähmungen sind bekannter Weise nach Erkältungen häufig. Besonders leicht treten sie ein, wenn das Wasser der Träger der Kälte war. *Mackenzie sah Paralyse beider Augenlieder bei Einem, der den ganzen Tag mit einem ins W. gefallenen Hute auf dem Kopfe marschierte. Hilden zog sich beim kalten Baden im eilften Lebensjahre eine Zungenlähmung zu, die noch viele Jahre später ihm Beschwerde machte.

Ebenso ist nicht klar, ob der durch kalte Bäder oder kaltes Getränk erregte Kopfschmerz meistens aus Blutcongestion in der Schädelhöhle herrührt, so wahrscheinlich dies auch für viele Fälle ist.

Häufig wird beim kalten Bade der Kopf mehr oder minder eingenommen. (Tissot, Marcard u. A.) *Antyllus spricht schon von Kopfschmerzen, die vom Schwimmen entstehen. Bei Solchen, an deren Leben Kummer nagt, stellen sich oft im Seebade sehr heftige Kopfschmerzen oder ein Schnürungsgefühl um den Kopf ein. (*Sachse.) Auch Gaudet machte die Beobachtung, dass bei Hypochondern nach zu langen Seebädern Kopfschmerz u. Schwindel eintraten. Bei Solchen, die erhitzt ins Seebad gingen u. aus dieser Ursache in einen ohnmachtartigen cyanotischen Zustand verfielen, folgte ein heftiger Kopfschmerz, wenn sie wieder zu sich kamen. (*Mess.) Weintrinker vertragen nach *C. Meyer die kalten Begiessungen nicht, u. wenn der Kopf daran Theil nahm, entstand Kopfschmerz. *Rostan fühlte starken Kopfschmerz im sehr kalten Bade u. Londe bemerkte bei unvollständiger Reaktion auf das kalte Bad bei athletischen, sehr vollblütigen Personen eine Schmerzhaftigkeit des Kopfes, die noch sehr lange nachher anhielt.

Das Erkälten des Körpers von innen aus, kann dasselbe Symptom herbeiführen. *Guérard sah zwei Damen, bei welchen der Genuss von Eis plötzlich einen unerträglichen Kopfschmerz machte, der sich von selbst nach u. nach verzog, aber von einem warmen aromatischen Getränke, z. B. Thee, wie durch Zauber gehoben wurde. (Encycl. méd. 1842, 248.) Schon *Galen hat etwas Aehnliches beobachtet: „Invenias certe quosdam, quibus ex aquae potu dolore caput corripiatur: praesertim vero cum ea vitiosa fuerit.“ (De succ. bon. c. 11.) Er gab die Schuld der schlechten Beschaffenheit des Wassers, anstatt sie der Kälte zuzuschreiben.

Noch zweifelhafter ist es, ob bei den Convulsionen, die durch kaltes Baden, kaltes Trinken oder kalte Luft herbeigeführt werden, mehr die Congestion als das gestörte Athmen u. die verminderte Oxydation des Blutes von Einfluss sei.

*Ackermann kannte Eine, welche im ersten kalten Bade heftige Zuckungen erlitt u. bei welcher solche ausbrachen, wenn sie nur die Füsse in kaltes W. setzte. (Tissot Abh. v. d. Nerv. III, 235.) *Rostan bemerkt, dass kaltes Baden zuweilen Convulsionen veranlasse. Ein Matrose, der erhitzt ins Meer ging, erlitt Convulsionen. (*S. G. Vogel.) Im Dec. 1790 sah der Chirurg Amyat einen Schiffbrüchigen, der lange im W. verweilte, ängstlich wurde, abgebrochen sprach, murmelte, auf einige Sekunden Convulsionen erlitt u. dann plötzlich starb. Wenn man Thiere durch künstliche Abkühlung tödtet, so werden sie torpid, athmen heftig, rasch u. mühsam u. sterben endlich, nachdem Opisthotonus eingetreten. (*Martiny.) Vgl. S. 135. Ueber die durch Luftkälte veranlassten convulsivischen Erscheinungen s. S. 131.

*Munde kannte 4 Fälle, in denen das übermässige Trinken kalten Wassers Starrkrampf hervorrief u. die so Erkrankten nur mit Mühe gerettet wurden. Trinkt man zu viel, so folgt gewöhnlich Eingenommenheit des Kopfes, die fast einem Rausche gleicht; er hat dies zweimal an sich selbst erfahren, wobei er 49—50 Gläser, zum grössten Theile Vormittags getrunken hatte. Schedel erzählt, dass ein Kranker, der 8 grosse Gläser kalten Wassers getrunken hatte, ohne sich Bewegung zu machen, als er spazieren gehen wollte, von Schwierigkeit im Sprechen, heftigem Kopfweh, dann von völligem Verlust der Sprache u. des Bewusstseins u. nach mehreren Stunden von Erbrechen befallen wurde.

Will man auch keine Congestion oder Entzündung als Ursache der nach Kaltwasserkuren beobachteten Geisteskrankheiten annehmen, so bietet doch der deprimirende Einfluss, den Kälte auf das Nervensystem ausübet, die nöthige causale Begründung solcher Erkrankungen. Seröse Ergüsse u. Erweichungen scheinen meistens die pathologisch-anatomische Grundlage zu bilden.

Einen Fall, wo ein Knabe nach kalten Embrocationen närrisch wurde, erzählt schon Borelli. (Hist. c. II, o. 13; 1677.) Seitdem die Kaltwasser-Methode aufgekommen, ist hin u. wieder über ähnliche Folgen des zu heftigen Eingriffs der Kälte berichtet worden. So theilt *von Wirer einen Fall mit, wo nach Wasserkuren allgemeine Tabescenz u. totaler Blödsinn entstand, aber eine diätetische Behandlung den Kranken noch rettete. (Schmidt Jahrb. XXIII.) Von einer tödlichen Melancholie, die nach Verschwinden einer Flechte durch kalte Waschungen entstand, erzählt *Rehfeld. (Vereinsztg. 1842.) In die Irrenanstalt Sachsenberg traten 7 Kranke ein, welche während u. nach der Anwendung der Kaltwasserkur gegen körperliche Krankheiten in Geistesstörung verfallen waren. Vier derselben hatten an Unterleibsstockungen, zwei an Gelenkrheuma, Einer an Augenschwäche gelitten. Vier genasen; Eine behielt aber ein convulsivisches Zucken der rechten Hand; drei (unter ihnen ein Arzt u. Begründer einer Kaltwasser-Anstalt) waren bereits mit den Zeichen eines serösen Exsudates in der Kopfhöhle u. der Hirnerweichung in die Anstalt getreten u. genasen. (Andere Geisteskranke waren in den Kaltwasser-Anstalten verschlimmert u. von acht Kranken, die aus den Händen der Kaltwasser-Aerzte in die Anstalt kamen, gab kaum Einer einige Hoffnung auf Genesung.) Flemming in Osnabrück. Ztschr. IX, 3. In 3 Jahren kamen in Leubus 10 Fälle

von Irrsein (davon 9 Fälle paralytischen Blödsinns), durch Kaltwasserkuren bewirkt, vor; davon starben 8, geheilt wurde Einer. Die Leichenöffnung zeigte ex- u. intensive Erweichung des Gehirns u. Rückenmarks. (Deutsche Klin. 1854, N$^{0}$. 14.)

„Si quis biberit frequenter aquam frigidam, non evadet mentis percussionem et senectutem futuram" bemerkt schon vor Jahrhunderten *Gordonus (Lil. med.) u. *Tacuin rechnet unter die Folgen zu häufigen Wassergenusses Zittern, Stupor, Vergesslichkeit. (J. Alkindus De rer. grad. 1531.)

Es ist hier wohl am Orte, nochmal einen Rückblick zu thun auf die Congestionirung des Gehirns durch Kälte. Diese Congestion ist für die meisten Fälle nicht bewiesen. Martiny meint im Gegentheile, die Kälte bewirke eine Anämie des Gehirns. Nach ihm geht das Aufhören u. Ermatten der Hirnfunktionen dem Aufhören der organisch-chemischen Lebensprozesse u. damit dem der Blutzufuhr vorher, wobei das Uebergewicht der abführenden Gefässe über die zuführenden, die höhere Lage des Schädels, die Contraktion der capillaren Gefässe u. der Nachlass des Herzstosses als weitere Ursachen zur Anämie angeführt werden könnten. Die Leichenöffnungen machen es für die höchsten Grade der Kältewirkung auch wahrscheinlich, dass das Gehirn dabei anämisch werde. (Vgl. S. 173.)*) In einzelnen Fälle dürfte dennoch unter den Erstwirkungen der Kälte ein Blutandrang zur Kopfhöhle nicht abzustreiten sein. (Vgl. S. 185.)

Entzündungen entstehen zuweilen in den Organen, worauf die Kälte direkt einwirkte, zuweilen in andern Organen. Bei jenen kann man eine unmittelbar bewirkte Paralyse der kleinen Arterien u. Venen, wenn nicht der Capillargefässe, u. eine Schwächung gewisser Gefässnerven annehmen, bei den entferntern Organen einen durch Reflex veranlassten Lähmungszustand.

Entzündungen sind bekanntlich sehr häufig durch Erkältungen an der Luft veranlasst. Kaltes Trinken bewirkt Entzündungen des Magens, der Pleura etc. Der Sohn Franz des I. trank erhitzt ein Glas kaltes W. u. starb (1536) den 4. Tag an Pleuresie. „Diejenigen, die sich bei strenger Winterkälte erhitzt hatten u. kalt tranken" sagt *Stoll (Heilungsmeth. II, 2, 57) „bekamen eine pleuresieartige Entzündung der Brust. Diejenigen, die das im Sommer thaten, bekamen Beschwerden in der epigastrischen Gegend, Frost u. Hitze, Ekel u. bitteres Aufstossen." Diese Beschwerden entstanden wohl von einem entzündlichen Magenleiden, das nicht selten akut nach kaltem Trinken auftritt. Cf. Duncan in *Christison Poisons (Fall von tödlicher Gastritis), Haller in Abercrombie Diseases of the stomach (akute Gastritis), Guérard in Ann. d'hyg. XXVII, 1842 (Magenentzündung u. Koliken). Bei einer Hitze von 35$^{0}$ wurden 1825 Viele zu Paris nach dem Genusse von Eis unter choleraähnlichen Erscheinungen krank.

Gaudet bemerkte, dass bei Kindern von zu langen Seebädern Bronchitis eintrat. *Rostan bemerkt, dass kaltes Baden Anlass zu heftiger Bronchitis, Lungenentzündungen, Koliken u. starken Durchfällen geben könne.

Todesfälle vom kalten Bade, wodurch entzündliche Zufälle entstanden, erzählen Hilden, Storch u. A.

Ehrmann sah bei einem 18jährigen Mädchen, nachdem es mit den Armen in kaltes W. gekommen war, eine hartnäckige äusserst schmerzhafte Geschwulst der linken Brust entstehen.

„Während der Badezeit" schreibt *Wilde „treffe ich immer mehrere Fälle von primärem u. secundärem Ohrenfluss, die dem kalten Bade zuzuschreiben sind." Der Ohrenfluss ist hier wohl die Folge einer rheumatischen Entzündung, wie in

---

*) Auch Walther meint, der Tod durch Abkühlung trete wahrscheinlich durch Anämie der Nervencentren ein, sichtbar an der Verfärbung des Auges bei weissen Kaninchen.

viel seltenern Fällen Cataracta die Folge einer Entzündung der Linsenkapsel. Riecke (Schmidts Jahrb. 23. B., 351) erfuhr von einem Breslauer Arzte einen Fall von Gicht, wo die Kur in Gräfenberg sehr traurige Folgen hatte. Patient wurde seine Tophen los, bekam aber dafür den grauen Staar u. kehrte noch zudem als Maniacus aus Gräfenberg zurück. Einen ähnlichen Fall erzählt der Vf. von „Resultate der Wasserkur 1837" von einem Hämorrhoidarius, der schon an den Augen leidend die Kur unternahm u. bei dem dann sich der Staar entwickelte.

Hierhin gehören auch wohl die Fälle von Entzündung seröser Gelenkhäute. Durch das Setzen der Füsse in kaltes W. nach vielem Schwitzen entstand eine heftige Arthralgie. (*Wertheim.) Bacci führt als Folge vom kalten Trinken Podagra auf.

Bedeckt man den Kopf nicht vorsichtig nach kalten Waschungen desselben, bis er trocken ist, so entstehen manchmal Augen- oder Zahnfleisch-Entzündung, Rose, am häufigsten wiederkehrende Durchfälle, ausserdem heftige Hemikranie, auch Kahlwerden des Scheitels. (*Ritter in Rust's Magaz. 1823.)

Der auf den Genuss kalten Wassers zuweilen entstehende Durst ist ein Paradoxon, das sich aus einer bis zur beginnenden Entzündung gesteigerten lokalen Reizung der Verdauungsorgane erklärt.

Nach *Tacuin folgt auf zu reichlichen Wassergenuss Durst, der den Appetit schwächt, u. Trockenheit des Korpers. (Alkindus De rer. grad. 1531.) Nach Osborne's Untersuchungen empfinden Personen, die Eis genossen haben, ¼ Stunde darauf starken Durst. (*Fricke's Ztschr. I, 106.) Ross erzählt: Die Wirkung, welche das Schneeessen hervorbringt, ist, dass es den Durst vermehrt, statt ihn zu heben, so dass die Eingeborenen lieber dies Gefühl aufs Aeusserste aushalten, als dass sie es versuchten, dasselbe durch Schneeessen zu entfernen. (Narrat. of a second voy. 1835.) Gleiches erfuhren die canadischen Jäger u. Pelzhändler bei ihren Winterreisen. (Sloane in Jameson's Edinb. new Journ. 1829.) Es ist dies um so auffallender, da gelegener Schnee viel Kohlensäure enthalten soll. — „Ausser dem kühlenden u. erfrischenden Geschmacke, den das W. von Nocera besitzt, u. der für solche, die eine empfindliche Zunge haben, selbst piquant wird, erzeugt der fortgesetzte Genuss desselben eine bedeutende Röthe der innern Theile des Mundes u. des Rückens der Zunge, u. erregt die Empfindung, als ob man sich diese Theile mit einer heissen Flüssigkeit leicht verbrannt hätte. Bei manchen Individuen erstreckt sich dieses Gefühl durch den Oesophagus bis in den Magen u. den Darmkanal hinab u. ergreift selbst die Harnwege. Dieser Fall ereignet sich besonders, wenn man das W. gleich anfangs in zu grosser Menge geniesst." C. H. Schmidt (Abh. d. Petersb. Aerzte 1821). Die Wirkungen der Kälte auf die Harnwege ist nicht unerklärlich für Den, der weiss, dass schon das Einbringen der Hände in kaltes W. oder das Gehen mit nackten Füssen auf kaltem Boden zum Pissen reizt. Jemand, der zur Unterdrückung des beginnenden Nasenkatarrhs das wiederholte Aufschnupfen von kaltem W. in die Nase empfiehlt, bemerkt, dass es eine vorübergehende schmerzhafte Empfindung in der Nase, bei Männern auch im Penis verursache. (*Eisenmann Rheuma I, 1841.)

Wassersucht durch Erkältung ist bei gewissen Krankheiten bekanntlich nichts Seltenes. Es scheint, dass eine Ueberreizung der Haut durch Wärme u. körperliche Aufregung auch bei Gesunden eine Disposition dazu erzeugt, indem sie die Wirkung des nachfolgenden Kälte-Einflusses vermehrt. Wodurch eine solche Wassersucht erzeugt wird, ob durch Erlahmung der zurückführenden kleinen Gefässe oder gar durch eine Nierenentzündung, ist nicht aufgeklärt.

Bei den Eingeborenen Afrika's entstehen bisweilen plötzlich sehr grosse Oedeme des Scrotums, wenn sie bei der Arbeit von Regen überfallen werden. Bei den neuern Feldzügen der Franzosen in Algier traten nicht selten ganz plötzlich, meist an Gesicht, Hals oder Extremitäten Oedeme auf, die sich bei nachfolgender, anhaltend warmer Temperatur von selbst verminderten. Nach Haen wurde fast das ganze Heer Carls V auf der Expedition gegen Tunis durch kaltes Trinken

nach langer Enthaltung hydropisch. Trinken kalten Wassers bei schwitzendem Körper u. mit nachfolgender Ruhe bewirkte Wassersucht in wenigen Stunden. (*Stoll.) Fälle von Wassersucht nach kaltem Trinken s. in *Boneti Polyalth. II, 795. Vom Trinken vielen kalten Wassers fürchtet Avicenna Schwäche der Bewegungen, Zittern, Wassersucht, unwillkürlichen u. schmerzhaften Urinabgang u. vorzeitiges Abgehen der Speisen. Ueber die von vielem Trinken überhaupt entstehenden wassersüchtigen Erscheinungen sprechen wir später.

Rheumatische Fieber sind gewiss häufig Folge vom unvorsichtigen Gebrauch kalter Bäder, bei gleichzeitiger Einwirkung der Malaria auch wohl intermittirende Fieber.

Durch unzeitige, im Frühjahre genommene Flussbäder zogen sich viele Studenten zu Wilna kalte Fieber zu. (J. Frank?)

Die Fähigkeit der Kälte zu widerstehen ist mehr oder weniger stark bei den einzelnen Individuen ausgesprochen. Selbst die Raçen-Verschiedenheit macht sich dabei geltend.

Es ist jedoch beobachtet worden, dass Neger, die nach Paris versetzt wurden, die dortigen Winter selbst bei leichter Bekleidung anfangs gut ertrugen, aber bald durch Acclimatisation ebenso empfindlich gegen die Kälte wurden, wie Eingeborene.

Reisende haben beim Kaltbaden die Eigenthümlichkeit des Klimas der von ihnen besuchten Länder zu beachten.

Wahrscheinlich ist das kalte Bad dem schwedischen Gelehrten Biörnstahl tödtlich gewesen. In Schweden an kalte Bäder gewöhnt, setzte er sie im Oriente trotz der Warnung seines Janitscharen fort, bis er in eine tödtliche Krankheit fiel. (*Marcard.)

Auch die angeborene Constitution ist von grossem Einflusse.

Nach Larrey's Bemerkung (Feldzüge der Franzosen in Russland 1812) widerstanden die sogenannten braunen Subjekte von biliös-sanguinischem Temperament, obgleich meistens Südländer, der Einwirkung der Kälte am kräftigsten, während blonde u. phlegmatische ihr leicht erlagen u. Kapitain Ross nahm bei der Nordpolexpedition wahr, dass blasse, blonde Individuen mit nur spärlicher Blutbildung u. wenig entwickelter Respiration die Kälte nicht wohl ertrugen.

Dies gilt nicht bloss für Gesunde, sondern wohl noch mehr für Kranke.

*Huxham sagt, wo er vom Nutzen der lauen erweichenden Fomente bei Fiebernden einer gewissen Constitution spricht, dass er von kalten Bädern bei rigidem u. starrem Körperbau vielen Schaden gesehen habe.

Bei Gesunden sind vorzugsweise der Kräftezustand u. das Alter von Einfluss auf die Widerstandsfähigkeit. Am besten ertragen im Knabenalter oder Jünglingsalter Stehende oder jugendliche Erwachsene den Eindruck der Kälte.

„Quae summe frigida est, si quadrato ac juvenili corporis naturae pauculo tempore adhibeatur, caloris molietur revocationem: sin aliter utaris semper refrigerabit.“ Galeni Simpl. med. I, c. 4.

Von pädagogischer Seite ist das Kaltbaden der Kinder vielfach empfohlen worden u. bei vielen Völkern wurden die Kinder von erster Jugend an kalt gebadet.

Nach Vitruv (V, 10) war die Sitte, die Neugeborenen kalt zu baden, sowohl den Lacedämoniern als den Deutschen eigen. Vielleicht thaten die alten Römer dasselbe. „Durum a stirpe genus Natos ad flumina primum Deferimus saevoque gelu duramus et undis“ sagt Virgil (Aen. IX). Wenn aber Galen meint die Deutschen hätten ihre Neugeborenen ins kalte W. getaucht der Abhärtung wegen,

so könnte er irren; es war dies vielleicht nur die Anwendung einer abergläubischen Wasserprobe. „Nascentes explorat gurgite Rhenus“ sagt Claudian. Vielleicht gilt dies auch von den Celten u. Galliern u. andern Völkern, von denen Aristoteles (Polit. VII) Aehnliches erzählt. Die Kimbrer sollen die Neugeborenen mit Schnee gerieben haben. Die Gewohnheit des Kaltbadens der Neugeborenen fand sich auch vor bei den Lappländern, Japanesen, Karaiben, Peruanern, Brasilianern, Indianern der spanischen Inseln u. den Bewohnern der maldivischen Inseln. (Bergius Kalte Bäder 17, Marteau 249.) Bei einigen Indianern ist es nach Barchewitz gebräuchlich, die kleinen Kinder Morgens u. Abends in kaltes W. zu tauchen oder damit zu begiessen, was ohne Schaden geschehen soll. (Ostind. Reisebeschr.) Agathinus u. Galen sprachen sich aber gegen das Kaltbaden der Neugeborenen aus. Rosen u. Montin erzählten, dass die Hälfte der Kinder bei den Lappen kein Jahr lebten, weil(?) sie dieselben nackend in der grössten Kälte umhertrügen (was freilich etwas ganz Anderes als Kaltbaden ist) u. im Frühjahr in Flüsse oder Teiche tauchten.

Allgemein ist jetzt unter den Aerzten wohl die Ansicht angenommen, dass Neugeborene nicht kalt gebadet werden dürfen. Man kann diese Ansicht darauf gründen, dass das Kind bei der Geburt gewissermassen aus einem warmen Bade kommt u. um so empfindlicher gegen die Kälte ist, dass sehr junge Thiere schnell unter ungünstigen Verhältnissen erkälten, dass in den ersten Stunden des Lebens die Eigenwärme des Kindes um 1° abzunehmen pflegt u. dass das Blut noch einigermassen venös ist. Wenn warmblütige Thiere die Wärme ihrer Jungen in jeder Weise zu schützen suchen, kann es nicht natürlich sein, dass der Mensch seine Nachkommenschaft dem kalten Elemente, welches zu bewohnen nicht deren Bestimmung ist, anvertraue.

Ueberhaupt sind die Verhältnisse bei ganz kleinen Kindern nicht günstig für kaltes Baden. Die Hautoberfläche ist beim Kinde relativ zum Gewichte wohl dreimal so gross wie beim Erwachsenen, also sind die Angriffspunkte für die eindringende Kälte verdreifacht. Die blutreichere Haut des Kindes vermittelt die Temperatur-Ausgleichung schneller als die weniger blutreiche des Erwachsenen. Die innern Organe sind durch dünnere Aussenwände von der auf sie eindringenden Kälte weniger geschützt. Vor Allem ist es aber die geringere Widerstandsfähigkeit u. grössere Reizbarkeit des Nervensystems, welche die Gefahr zu grosser Abkühlung bedeutender macht als bei Erwachsenen. Dass das Kind etwas mehr Wärme producirt als das gleiche Körpergewicht eines Erwachsenen, kann die anderen ungünstigen Verhältnisse, worin sich das Kind beim Kaltbaden befindet, nicht ausgleichen. Bei zarten Kindern tritt noch der üble Umstand hinzu, dass sie nicht durch selbständige Bewegung nach dem kalten Bade genug zur Wiedererlangung der Wärme beitragen können. Immerhin muss man daher beim Kaltbaden der Kinder mit grosser Vorsicht verfahren.*)

Bei kranken Kindern soll man um so vorsichtiger sein. Wie leicht intensive Anwendung von Kälte Gefahr droht, zeigt folgender Fall. Ein schwächliches, auf einer Seite theilweise gelähmtes Kind von 27 Monaten wurde ohne weitere Folgen an 3 Morgen kalt gebadet. Als man aber zum 4. Male das eben aufgewachte Kind in kaltes W. tauchte, verschied es bald unmittelbar nachher. Die innern Organe fand man mit Blut überfüllt. (Nottingham.)

An späterer Stelle kommen wir nochmal auf den Werth der kalten Bäder als Abhärtungsmittel zurück.

---

*) Heisse Bäder sollen Kinder besser als Erwachsene ertragen, was aber nicht für Kinder mit Anlage zu Convulsionen gelten dürfte.

Auch kalte Seebäder wirken bei Kindern leicht nachtheilig.

Man kann Kinder zwar im 2. Lebensjahre in der See baden, muss sie aber nach dem Bade gut in Wolle hüllen. Keinenfalls dürfen sie zu kalte Bäder nehmen. Auch müssen sie in Acht genommen werden, dass sie nicht vom Winde leiden, um so mehr, da sie durch Angst u. Aufregung leicht in Schweiss gerathen. *Kortüm hält auf das Kaltbaden der Kinder in der See nicht viel; er gestattet dies nur bei ruhiger See.

Im Greisenalter ist die Wärmeproduktion vermindert, weshalb sehr bejahrte Personen gewöhnlich äussere Wärme aufsuchen u. sich daher dieses Alter zu abkühlenden Bädern nicht eignet. »Die Organisation des Greises widerstrebt dem Gebrauche des kalten Bades noch mehr, als die des Kindes. Die Verhärtung der Gewebe ist schon zu beträchtlich, als dass man nicht fürchten sollte, sie noch zu vermehren; die Neigung zu Gehirnaffektionen u. vorzüglich zu Congestionen, Apoplexien, zur Erweichung ist zu gross, als dass man nicht einige von diesen Zufällen zu besorgen haben sollte. Die Erzeugung der Wärme ist zu schwierig, die Hauteruptionen sind zu häufig, die Hypertrophien des Herzens zu zahlreich, so wie auch die Erstickungsanfälle u. andere davon unzertrennliche Zufälle, als dass das kalte Bad ihnen dienlich sein könnte.« (*Rostan.)

Nach Bärensprung sinkt die Eigenwärme von der Pubertätszeit an ein wenig u. fällt das Minimum, 36°9, in das 5. Jahrzehend. Später erhebt sich nach ihm die Temperatur auffallenderweise wieder fast bis zum Werthe des Kindesalters (37°5). Edwards u. Roger dagegen haben bei Greisen von 72—84 Jahren im Mittel 36°23 gefunden. Selbst sehr Alte können unter günstigen Aussenverhältnissen 37°5 Mundwärme haben. (Davy.)

Agathinus war so eingenommen für die kalten Bäder, dass er sie selbst bejahrten Personen anrieth.

Es hat auch zu allen Zeiten Alte gegeben, die das kalte Bad nicht scheuten u. jugendliche Greise, die das kalte Baden gut vertrugen, wovon *Sachse Beispiele angibt. D. Hahn spricht von Achtzigjährigen, die kalt badeten. Fischer erwähnt sogar einen 104 Jahre alten Engländer, der vorhin viele Jahre an Rheumatismen gelitten hatte u., weil Flussbäder ihm diese erleichtert hatten, dieses Mittel bis ins späteste Alter beibehielt. (De senio.) *Ferro spricht sogar von einem 169jährigen Engländer, der noch im zweiten Jahrhunderte seines Lebens gewohnt war, sich öfters kalt zu baden.

Es gibt Eigenheiten der Constitution, die man, ohne damit viel Lehrreiches auszudrücken, der Hysterie oder einer andern nervösen Verstimmung zuzuschreiben pflegt, die bewirken, dass der Körper Abkühlung durch W. sehr schlecht erträgt. Chlorotische befinden sich auf die starke Einwirkung der Kälte oft sehr übel.

*Hartwig sah Hysterische, die nach jedem Seebade (wonach sie sich doch so sehr gesehnt hatten), es mochte auch noch so vorsichtig angewendet werden, ohnmächtig wurden, an allen Gliedern zitterten u. nach einer langsamen Erholung nur Schritt für Schritt, an beiden Armen unterstützt, ihre Wohnung erreichen konnten. Alles wurde versucht, den gewaltigen Eindruck zu vermindern, aber vergebens. — Ein viertelstündiges Bad versetzte ein erwachsenes lymphatisches Subjekt in einen ohnmächtigen Zustand mit blassem, eingefallenem Gesichte, entfärbten Lippen, getrübter Hornhaut, mühsamer Respiration u. Pulslosigkeit. Eine junge kräftige Dame wurde dreimal hintereinander ganz ohnmächtig aus dem Seebade herausgezogen; die folgenden Tage litt sie an Aufregung, überall an Schmerzen, an Schlaflosigkeit, Krämpfen in den Händen, starkem Anschwellen der Hautvenen. Ein Erwachsener, der auch vor 20 Jahren im Flussbade eine Ohnmacht erlitten, bekam solche wieder

als er 10 Minuten in der See geschwommen. Spirituöse Reibungen u. andere Mittel waren nöthig, um ihn in 3/4 Stunden wieder zu sich zu bringen. (*Gaudet.)

Besonders Biliöse vertragen zuweilen die Seebäder nicht; nach zu langen Bädern erleiden sie Schläfrigkeit u. vollständige Anorexie. (Gaudet.)

Corpulenz spricht zwar bei sonst Gesunden nicht gegen kalte Bäder, erheischt aber doch, namentlich wenn sie mit Vollblütigkeit verbunden ist oder eine Blutaufregung stattgefunden hat, einige Vorsicht.

„Ich sah oft Leute mit dicken Bäuchen u. blutreichem Ansehen sich elend auf die kalten Bäder befinden, wodurch sie ihre vermeintlich schwachen Nerven stärken wollten, dass ich gewiss bei jedem Anscheine der Art das kalte Bad abrathe.“ (Marcard.)

Um die höhern stärkeren Einwirkungen der Kälte ertragen zu können, bedarf es einer gewissen Widerstandskraft. Schwächlinge, die kalte Bäder nehmen, wenn dies nicht mit grosser Vorsicht geschieht, finden sich oft sehr schlecht darauf, weil ihnen die nöthige Kraft des Herzens u. des Nervensystems fehlt, der Kälte Widerstand zu leisten u. sie zu überwinden.*)

Nur kräftige Constitutionen vertragen den Dienst als Wärter an den Seebädern (zu Dieppe), wobei sie, täglich 7—8 Stunden unter starker Muskelanstrengung beschäftigt sind. Schwächliche müssen wegen Leiden der Respirationsorgane oder wegen anhaltenden Fröstelns den Dienst verlassen. Auch Schnapstrinkern fehlt die nöthige Reaktion. (Parent-Duchatelet.)

Die Anfänger im Badewärterdienst im Seebade klagen bei tiefem W. über Druck in der Magengegend u. Bangigkeit, besonders bei vollem Magen.

Auch vorübergehende Schwächezustände verbieten nicht selten das Kaltbaden.

Schon Oribasius warnt unter solchen Verhältnissen vor dem Kaltbaden. „Sint nec ob venerem nec alio quocumque modo lassitudine affecti, inconcoctione vexati et vomitu aut alvo vacuati, nec vigilias perpessi. Tutum enim non est, si aliter quis frigida utatur.“

Die Bedingungen, welche L. Fuchs für das Baden im Flusse stellt, wenn es heilsam sein soll, sind grösstentheils wohl begründet. Der Badende sei nicht zu jung u. kein Weib, sondern ein ganz gesunder, munterer, geistesgegenwärtiger, nicht zu dicker, an kaltes Baden oder doch an kaltes Waschen gewohnter Jüngling, er sei durch keine Vorgänge vom gestrigen Tage geschwächt, er sei vor dem Bade gerieben u. bade bei sehr warmem Wetter u. Windstille am Mittage.

Das kalte Bad zur Zeit der monatlichen Periode oder kurz vor derselben kann leicht nachtheilig werden.

Bleibende Nachtheile von Seebädern während der Periode beobachtete *Göschen u. *Harnier sah manche Frau oder Jungfrau, die wegen leichter Uebel zum Seebade verwiesen dort ihre regelmässige Menstruation verlor. Oben (S. 185) wurden mehrere Todesfälle von kalten Bädern während des Monatsflusses erwähnt. Andererseits ist aber die Macht der Gewohnheit zu bewundern, wenn man hört, dass Fischerfrauen u. Badeweiber sich durch das Vorhandensein ihrer Periode nicht abhalten lassen, in die See zu gehen, wie Tilt bemerkt. „Kranke, die bei Priessnitz waren, gaben mir die Versicherung, dass Dieser die Kaltwasserkur ohne alle Rücksicht auf die

*) „Aerzte, die der Idee von Schwäche nur allzeit die freilich leicht zu findende Cur von Stärkung u. Zusammenziehung der Faser entgegensetzen, werden kalte Bäder sehr oft missbrauchen. Ein ganz kaltes Bad, das alle die oben beschriebenen Würkungen in ihrer völligen Stärke hervorbringt, hat daher nur bey solchen Personen statt, deren Kraft des Herzens u. der innern Gefässe stark genug ist, den durch die Kälte hervorgebrachten Widerstand der Gefässe auf der Oberfläche zu überwinden. Daher ist für schwache u. alte Personen ein kaltes Bad sehr gefährlich.“ (Brandis Driburg, 1792.)

Menstruation fortsetzte u. Fleury behauptet, dass man kalte Uterindouchen während des Monatsflusses geben darf, die normale Periode werde dadurch nicht beeinflusst u. bei Menstruatio irregularis kehre danach der regelmässige Typus wieder. (Tilt.)

Schwangerschaft verbietet die sehr erregenden kalten Bäder. Es kommt hier viel auf den Stand der allgemeinen u. lokalen Reizbarkeit an.

Floyer, Hahn, Ferro u. A. scheuten ihren Erfahrungen zufolge die kalten Bäder nicht. Danzmann sagt: „Bei uns hat man zu Anfange, um die Hälfte u. fast zu Ende der Schwangerschaft ohne irgend eine nachtheilige Folge gebadet, auch überzeugten wir uns immer mehr, dass das kalte Seebad, wenn nur kein Blutfluss vorhanden war, dem regelmässigen Fortgange der Schwangerschaft nie Einhalt that.“ Doch liess er das Baden aussetzen, wenn die Temperatur auf 17°5 gesunken war.

„In dem zu Nueva-Barcelona errichteten Collegium der Missionen von Piritu ist die Bemerkung gemacht worden, dass in den an Flussgestaden liegenden Dörfern auffallend weniger Geburten vorkommen, als verhältnissmässig die in sehr trockenen Gegenden befindlichen darbieten. Die Gewohnheit der indianischen Weiber, sich mehrmals im Tage zu baden, vor Aufgang u. nach Aufgang der Sonne, wenn die Luft am kältesten ist, scheint schwächend auf ihre Gesundheit zu wirken.“ (v. Humboldt Reise in die Aequinoctialgeg. IV.) Bewirkt das Baden im Flusse hier vielleicht häufigen Abortus?

Die Kälte wirkt nach Aufregungen des Gefässsystems leichter schädlich, als unter andern Verhältnissen.

Zu diesen Aufregungen gehört die durch das Warmbad herbeigeführte in Bezug auf kaltes Getränk. *Aëtius zählt unter die Gifte den massenhaften Genuss von (kaltem) Wein oder kaltem W. gleich nach dem Bade (IV, 45). Was hier das Warmbad, das thut in andern Fällen der Coitus, wodurch zudem eine Erschöpfung der Kräfte herbeigeführt wird. „Potus aquae super coitum facit accidere tremorem cordis et debilitatem eius propriae (i. e. pericardii) et ea quae diximus in balneo communi.„ (*Avicenna.)

Auch das kalte Bad wirkt intensiver auf das Nervensystem nach vorhergeschicktem Warmbade, wenigstens unter Umständen u. bei Körperschwäche. „Qui sani sunt, in frigidam aquam se ipsos post calidum lavacrum injiciant, verum infirmi contactum frigidae citra noxam non ferunt. Idcirco frigiditatem calida admixta frangimus.“ (Oribasius e Galeno.)

Allgemeines Schwitzen, insofern es nicht durch Muskelanstrengung hervorgerufen worden ist, u. lokaler habitueller Schweiss contraindiciren den weisen Gebrauch des kalten Bades nicht.

An Fussschweisse Gewohnte liess Sachse oft ohne Nachtheil kalt baden; empfahl dann aber immer grosse Abkürzung des Bades, starke Reibung der Füsse u. besonders das Anziehen reiner u. trockener Strümpfe nachher.

Ueber die Contraindicationen des kalten Bades s. Sachse Gebrauch der Bäder, 1835, 276—293.

## §. 19. Kälteabwehr und Wärmeabwehr oder Ausgleichung der Temperatur-Veränderung beim Baden. Zweckmässiges Verhalten in Hinsicht der Temperatur-Ausgleichung.

Wenn man sich im Wasserbade der Kälte oder Wärme aussetzt, wenn man in kalter oder in warmer Luft oder in Wasserdämpfen verweilt, wenn man kaltes oder warmes W. trinkt, so erleidet der Körper eine Einbusse oder einen Zuwachs an Wärme, die zuweilen, aber nicht immer, mit dem Thermometer nachweisbar werden, zuweilen nicht in dieser Art darzuthun

sind, immer aber nach einiger Zeit aufhören u. von spätern Einflüssen auf die Körperwärme verwischt werden, nicht selten sogar ins Gegentheil umschlagen, ein Umschlag, der schon in oder nach dem Bade erfolgen u. ein Hin- u. Herschwanken der Eigenwärme begründen kann. Diese Erscheinungen zeigen an, dass dem Organismus gewisse Hülfsmittel zu Gebote stehen, den Einfluss der Temperatur-Veränderung auszugleichen. Die Ausgleichungsmittel sind schon während der Einwirkung der Kälte oder Wärme thätig u. können dann diese Einwirkung so niederhalten, dass die Eigenwärme nicht verändert erscheint, oder sie sind relativ nicht kräftig genug, eine momentane Abänderung der Eigenwärme zu hinterhalten oder sie unterliegen, wie bei tödtlichen Erkältungen u. Erwärmungen, völlig. Erlangt von aussen zugekommene Kälte oder Wärme aber nicht das Uebergewicht, entweder weil die positive oder negative Wärmeströmung nachlässt oder weil die Hülfsmittel des Organismus grösser werden, als sie im Anfange, da sie nicht ausreichten, waren, so wird der Eindruck der Kälte oder Wärme aufgehoben oder sogar ins Gegentheil verkehrt. Dieser Umschlag ist nach dem Aufhören des Einflusses, der die Temperatur abzuändern bestrebt ist, leichter, als während seiner Thätigkeit. Jene Hülfsmittel sind nun theilweise künstliche, meist willkürlich abänderbare u. bilden die willkürliche Wärmeregulirung oder sie sind dem Organismus an u. für sich eigene, welche die physiologische Wärmeregulirung begründen.

Physiologische Wärmeregulirung.

Wird der Körper durch trockene Luft in seiner Temperatur modifizirt, so stehen ihm alle die Hülfsmittel zu Gebote, seine Wärme constant zu erhalten, welche auch bei der Abkühlung oder Erwärmung durch W. thätig sind; vorzugsweise wird aber noch das Respirationsgeschäft durch die kalte oder warme Luft in Anspruch genommen. In warmer Luft wird weniger Sauerstoff absorbirt, als in kalter u. weniger Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt; also ist die Einheizung des Körpers modifizirt nach dem Bedürfniss. Dazu kommt noch die Abänderung mittelst der durch Verdunstung auf der Hautfläche gebundenen Wärme; kalte Luft nimmt bei gleichem Gehalt an Wasserdunst weniger Wasserdunst auf als warme, kühlt also durch Wasserverdunstung weniger ab. Dies gilt auch für die Lungen, weil die Ausathmungsluft bei kalter Atmosphäre nicht so warm ist, wie bei grösserer Luftwärme.*) Die verminderte Verdunstung begründet eine Wärmesparung, wenn kalte Luft auf Haut oder Lungen einwirkt. In der Wärme ist dagegen die gesteigerte Verdunstung das vorzüglichste Abkühlungsmittel u. zwar die Verdunstung durch die Lungen, wenn die Wärme der Haut mitgetheilt wird oder durch die Haut, wenn dies von den Lungenzellen aus geschieht. Je mehr Blut in der Haut oder den Lungen ist u. je stärker der Blutdruck ist, um so mehr wird der Körper der Abkühlung bedürftig sein, aber auch um so fähiger, sich durch Verdunstung abzukühlen. Diese Abkühlungsvorrichtung ist durch die Abnahme des Wassers im Körper wohl wenig beschränkt.**)

---

*) Cf. Valentin Physiol. I, 534, 547.

**) Ludwig sagt: „Die Verdunstung durch Haut u. Lunge ist um so lebhafter, je höher die Temperatur des Blutes u. je lockerer das W. im thierischen Körper gebunden(?) ist, ferner um so wasserärmer die Luft ist, um so höher ihre

Wenn warme dunstreiche Luft auf die Haut wirkt, so bleibt die Lungenausdünstung zur Abkühlung bestehen, insoweit die Einathmungsluft nicht auch mit Wasserdunst gesättigt ist; wird eine dunstreiche Luft geathmet, ohne dass diese die Körperoberfläche umgibt, so bleibt die Hautausdünstung als abkühlendes Mittel übrig. Die Verdunstung von der Lungenfläche scheint mit weniger Gefahr aufgehoben werden zu können als die von der Haut, denn die Thiere, welche Magendie mit dem Körperstamme im Dampfbade hielt, sollen schneller gestorben sein, als andere, deren Kopf bloss im Dampfe gehalten wurde. (Gaz. méd. 1844.)

Schlagen sich 5—10 Gramm W. im Dampfkasten auf die Haut nieder, so würde eine Vergrösserung der Athemzüge um das Doppelte dazu gehören, die Wirkung der mit dieser kleinen Menge W. dem Körper zugeführten Wärme zu paralysiren; eine so unnatürliche Beschleunigung oder Erweiterung der Athemzüge ist auf die Dauer nicht möglich.

In der warmen Luft der Dampfbadezimmer sucht sich der Körper vergebens durch schnelles unwillkürliches Athmen abzukühlen.*)

Im warmen Wasserbade ist die Verdunstung vom grössten Theile der Haut nicht mehr möglich; dazu kann, wenn der Kopf nahe dem Wasserspiegel ist u. eine feuchtwarme Luft eingezogen wird, auch wenig W. von den Lungen verdunsten; es ist also der Körper der wirksamsten Abkühlungsmittel beraubt. Die Aufregung des Athmens im Warmbade ist eine sehr zweifelhafte Hülfe. Sie hilft allenfalls noch dadurch, dass bei dem schnellen Athmen die Luft etwas mehr Wärme entführt, als beim langsamern Athmen, aber die Luft wird dafür auch beim jagenden Athmen nicht so hoch erwärmt als bei der gewöhnlichen Schnelligkeit der Athemzüge. Durch schnelleres Athmen verdunstet zwar mehr W. von den Lungen, als beim langsamern, aber auch diese Wohlthat ist, wie bemerkt, durch die theilweise Sättigung der Atmosphäre über dem Wasserspiegel mit Wasserdunst beschränkt.**)

---

Temperatur steht u. um so öfter die mit dem Körper in Berührung befindlichen Luftschichten erneuert werden; da endlich in letzter Ordnung die Abdunstung aus dem Blute vor sich geht, so wird die Anschwellung der Hautgefässe mit Blut auch die Grösse der Verdunstungsfläche bestimmen. Hiermit ergibt sich, dass der thierische Körper am meisten W. verdunstet, welcher in einer trockenen, warmen, bewegten Luft eingeschlossen ist. Aber auch hier wird mit der Dauer des Aufenthaltes die Geschwindigkeit der Abdunstung rasch abnehmen. Einmal, weil sich die Durchfeuchtung der Haut mindert, weil (?L.) die Temperatur des Blutes abnimmt wegen des grossen Wärmeverlustes, den die Verdunstung erzeugt, u. vielleicht auch, weil das W. durch die relative Zunahme der festen Bestandtheile des Körpers langsamer verdampft."

*) Bei hohen Graden der Wärme wird, weil der Nasenkanal für die nöthige Luft nicht ausreicht, mit offenem Munde geathmet (S. 140), eine Bemerkung, die sich schon bei *Lactantius findet. Er sagt vom Munde, dass er nicht bloss der Sprache wegen da sei, sondern auch, um in den Bädern die warme Luft einzuziehen, die der Nase unerträglich sei: „Illud quoque praestat, ut in lavacris celebrandis, quia nares calorem ferre non possunt, aer fervens ducatur." (De opif. dei c. XI.) Es ist jedoch übrigens wohl wahrscheinlich, dass der an hohe Wärme mehr als die Nase gewöhnte Mund auch die Hitze der Baderäume besser ertrage, als die Nase.

**) Weikart konnte es nicht dazu bringen, dass ein in W. von 44° eingetauchtes Thier eine gleiche Blutwärme erlangt hätte u. bemerkt dazu: „Das Thier hat also noch ein Vermögen, sich abzukühlen, doch kann dies Abkühlungsvermögen

Wir sehen demzufolge, dass das heisse Bad sehr schlecht ertragen wird, wenn es auch nur um wenige Grade die Körperwärme übertrifft. Es wird im heissen Bade sehr schnell nöthig, durch kaltes Trinken, Athmen kalter Luft, kalte Uebergiessungen die Wärmezufuhr zu mässigen. Hat der Körper das warme Medium verlassen, so kommt ihm die durchs Bad bewirkte Füllung der Hautcapillaren zu Hülfe, indem derentwegen die Ausstrahlung u. Mittheilung rascher erfolgen, weil das Blut der kältern Atmosphäre näher gerückt ist. Das wirksamste Abkühlungsmittel ist aber das Austreten des Schweisses, der die Haut bedeckt u. sie zu einer stark verdunstenden Wasserfläche umgestaltet u. die Hautrespiration beschränkt. Auch der Schlaf, wozu man nach warmen Bädern Neigung hat, ist geeignet, die Eigenwärme zu erniedrigen.*)

Dem Organismus stehen zur Neutralisirung der von aussen eindringenden Kälte viel wirksamere Hülfsmittel zu Gebote als gegen übermässige Wärme. Das unwillkürliche in Thätigkeit Kommen dieser Hülfsmittel wird gemeinlich Reaktion oder Gegenwehr des Organismus gegen die Kälte genannt.**) Gewöhnlich wird der Anfang der Reaktion erst von dem Zeitpunkte

---

offenbar in nichts Anderem beruhen, als in einer durch die Verdunstung des Wassers auf der Schleimhaut der Respirationsorgane erzeugten Verdunstungskälte. Es ist sicher, dass diese Versuche in einigem Widerspruch stehen mit der allgemeinen Theorie der thierischen Wärme. Wenn wir annehmen, dass die Respiration die Quelle dieser sei, so müssten unsere Kaninchen durch die Oxydationswärme schon an u. für sich eine etwas höhere Finaltemperatur annehmen, u. zwar um so mehr, als bei allen unseren Versuchen zwei wichtige Factoren des Gasaustausches, die Respiration u. der Puls, ungemein beschleunigt sind; statt dessen gegen alle Theorie haben unsere Kaninchen sogar eine um etwa 2° niedrigere Blutwärme. Aber wir haben auch beobachtet, dass, wenn wir den mit lauwarmem W. benetzten Finger in die Nähe der Nase der Thiere brachten, dieser von dem ausgehauchten Luftstrom etwas erkaltet wurde, dass also auch der Luftstrom selbst noch nicht so warm als die Wärme des Blutes ist, u. da das Athemholen, das Schnüffeln, bisweilen eine Frequenz von über 200 in der Minute erlangt, so begreift man, wie der Körper des Thieres einer starken Wärmequelle widerstehen kann. Es ist nur eine Ansicht möglich, welche die chemische Oxydationstheorie nicht umstürzen würde, dies ist die Annahme, dass bei jenem oberflächlichen u. so äusserst raschen Athemholen das Sauerstoffgas in nur verschwindend kleinen Mengen in das Blut übergehe, während die Verdunstung des Wassers äusserst grosse Werthe erlangt. Eine chemische Analyse der ausgeathmeten Luft würde die Frage zur Evidenz lösen. Die Verdunstungskälte muss aber zunehmen mit der Menge des verdunsteten Wassers, u. daher wird, je trockner die Luft ist, um so mehr Kälte erzeugt. Wir haben alle bis jetzt mitgetheilten Versuche bei schönem trocknem Wetter, namentlich Ostwind u. Nordostwind, angestellt, daher haben wir immer eine Erkaltung des Thieres gegen das W., einen Unterschied von 2° gefunden."

*) Hunter, Martius u. Chossat fanden die Temperatur des schlafenden Thieres geringer als die des wachenden; es hängt dies wohl von der im Schlafe verminderten Oxydation ab, da die Bildung von $CO_2$ im Schlafe vermindert ist. Von dieser Erniedrigung der Wärme im Schlafe wird bei dem unter erwärmenden Decken Schlafenden wenig zu merken sein.

**) Das Vorhandensein solcher wirksamen Aushülfen setzt voraus, dass der Schöpfer damit einen Zweck erreichen u. innerhalb gewisser Schranken den Organismus gegen Kälte schützen wollte. Schreibt man dem thierischen Körper den Willen zu, jene zweckmässige Vorgänge ins Werk zu setzen, um sich der Kälte zu erwehren, so ist dies nur eine unschuldige Redensart, die der Naturforschung keine Gefahr droht, insofern als diese teleologische Auffassung nicht die Thatsachen übersieht; eine solche Redeweise hat aber immerhin das Gute, das wirklich Zweckentsprechende als solches u. nicht als etwas Zufälliges erscheinen zu lassen. Es ist dies

angenommen, wo ein Wärmegefühl die erkalteten Glieder wieder zu durchströmen beginnt; eigentlich ist aber fast jede Thätigkeit des Lebenden auf den Einfluss der Kälte Reaktion u. dient zur Abwehr dieser dem Leben feindlichen Potenz.

Die Reaktion beginnt bei den sensibeln Nerven. Die Ueberraschung der sensibeln Hautnerven durch die erste Kälte bewirkt oft ein Aufschreien, meistens auch ein allgemeines Erzittern*), eine Beschäftigung der willkürlichen Muskeln, wodurch wahrscheinlich der nervöse Strom von den Empfindungsnerven aus, das Fühlen der Kälte nämlich, geschwächt wird. Die Kälte an sich macht aber schon die Gefühlsnerven allmälig, wie das grelle Licht die Netzhaut, immer weniger empfänglich für ihren eigenen Eindruck, wie denn auch die Verminderung der Kälte-Einströmung wegen geringerer Temperatur-Differenz zwischen Haut u. W. ebenfalls das Gefühl der Kälte vermindert erscheinen lässt. So wie die Blutcirkulation in den Capillaren wieder reger wird, werden die Bewegungen der starren Muskeln freier u. strömt den erkalteten Nerven von innen aus viel Wärme zu, so dass sie das Gefühl von Wärme trotz der fortdauernden Kälte-Einwirkung haben. Das dauert so lange, bis die Herzthätigkeit zu erlahmen droht u. das Blut in den Hautgefässen stockt oder wieder nach innen geht, wobei ein Schauer oder Frostgefühl, als zweiter Frost gewöhnlich bezeichnet, das Ueberhandnehmen des Kältestromes von aussen ankündigt u. das Anzeichen gibt, dass die weitere Abkühlung von jetzt an den Wiedereintritt der Hautwärme nach dem Bade sehr erschweren u. somit das kalte Bad schädlich werden dürfte.

Die Muskeln werden durch die Einwirkung der Kälte zur Contraktion angeregt. Die Hautmuskeln verkleinern dadurch in etwa die ganze Hautfläche, namentlich aber die Oberfläche der Brustwarzen, des Penis u. der Hoden, die durch ihre isolirte Stellung mehr als andere Theile der Kältewirkung ausgesetzt sind.**) Das ganze Muskelsystem wird durch die Kälte zur Thätigkeit bestimmt; diese Thätigkeit dient dazu, das Ersteifen der Muskeln möglichst lange durch Blutzufuhr, Stoffwechsel u. Wärmebildung zu verhüten.

Gehen wir bei der Betrachtung der Reaktion des Blutgefässsystems vom Zustande der Capillargefässe u. der feinsten Gefässe aus, so sehen wir, dass sie fast gleich im Anfange der Kältewirkung verengt sind. Diese Contraktion, wobei nur wenig Blut in der Haut bleibt, entfernt aus ihr

---

nicht nur wegen eines wohlgemeinten Tadels gesagt, den die Schilderung der Reaktions-Erscheinungen, wie ich sie in der „Einleitung“ gab, erfuhr, sondern auch wegen der jetzt herrschenden übertriebenen Scheu vor teleologischen Auffassungen jeder Art, als ob man sich fürchte, eine zweckmässige Vorrichtung in der Natur als solche anzuerkennen u. einen Urheber des Zweckmässigen annehmen zu müssen.

*) „Jede starke u. plötzliche Abkühlung der Körperoberfläche gibt die Erscheinungen eines Schüttelfrostes, den man beim blossen Besichtigen nicht vom Fieberfroste unterscheiden kann. Die besten Beispiele hierfür geben solche Personen, welche sich in kalter Jahreszeit ertränken wollten u. deshalb längere Zeit im W. verweilten; sie klappern noch lange nachher im Bette vor Frost. Legt man ihnen ein Thermometer, so zeigen sie weder im Froste, noch nachher eine Temperaturerhöhung.“ Uhle u. Wagner Allg. Pathol. 1865.

**) Die Brustwarzen erheben sich in der Kälte, indem ihre contraktilen Fasern thätig werden u. die Vorhaut des Penis zieht sich in dichten Ringeln zusammen u. das männliche Glied schrumpft ein.

zum grössern Theile die Flüssigkeit, deren Leitungsfähigkeit für Kälte viel bedeutender ist, als das Hautgewebe; es wird also die Haut weniger leitungsfähig; aus derselben Ursache wird die Wärmeausstrahlung derselben vermindert, u. würde, wenn sich die Haut nicht unter W. befände (wobei sich kein Dunst auf ihr bilden kann), sondern in kalter Luft, auch die Verdunstung verkleinert sein. Das von den äussern contrahirten Theilen zurückfliessende Blut weicht zu den innern Theilen aus u. macht, dass diese bei grösserm Blutreichthum weniger leicht abkühlen, was besonders für die Herzthätigkeit wichtig ist. Die Haut wird in der Kälte dichter, weniger durchdringlich für die Kälte. Wenn die Kälte länger anhält, dann tritt Erschlaffung der kleinen Hautgefässe ein, sie erweitern sich u. werden von dem mit ungeschwächter Kraft arbeitenden oder schon aufgeregten Herzen mit mehr Blut als gewöhnlich gefüllt; dieses macht die Haut zwar geschickter, durch Mittheilung die Wärme zu leiten, aber es hinterhält durch seine grössere Menge die Durchkältung der Haut u., weil das Blut in der Haut stockt, theilt es die empfangene Kälte nur unvollständig dem Gesammtblute mit; es nimmt, wie auch das Hautgewebe, darum schon nicht mehr so viel Kälte an, weil die Differenz zwischen ihm u. dem W. geringer geworden ist. Diese Blutstockung ist um so mehr als Wärmeschonung in Anschlag zu bringen, als sie sich auch auf die Muskeln u. andere zunächst der Haut gelegene Gebilde erstreckt.

Das Herz unterstützt die Thätigkeit der feinsten Gefässe in glücklicher Weise. Schon der erste plötzliche Eindruck der Kälte bringt wahrscheinlich meistens eine Beschleunigung der Blutcirkulation zuwege, gleichsam um mittelst gesteigerter Blutzufuhr zu der äussern Haut die Empfindung der Kälte u. ihre Erstwirkung auf die Gefässnerven aufzuheben. Das Herz verlangsamt aber bald seine Schläge u. lässt das Blut aus der Haut zurücktreten. Droht aber der Haut durch die Stockung in den Capillaren Gefahr, drohen die Nerven u. Muskeln dem Scheintode zu verfallen, geht das Blut einer venösen Beschaffenheit entgegen, so sucht gewissermassen das von Congestion freier gewordene Herz mit regerem Antriebe des Blutes Hülfe zu bringen, vielleicht durch ein Nachlassen der Vagus-Hemmung, vielleicht auch von der Congestion der mit ihm im innigsten Connexus stehenden Gefässenden, ähnlich wie dies bei jeder lokalen, mit Fieber verbundenen Entzündung geschieht, zu schnellern oder auch zu kräftigern Pulsen angeregt.*) Hält die Kälte nun noch immer an, so erlahmt endlich die Herzthätigkeit, die wenig Nahrung in dem kälter u. venöser gewordenen Blute fand u. der durch die Gefässnerven vermittelte Zusammenhang des Herzens u. der Capillaren ist dann gehemmt; der Herzschlag wird schwach, der geringen noch vorhandenen Reizbarkeit entsprechend.

Auch die Athemmuskeln reagiren schon auf den ersten Eindruck der Kälte u. ziehen mehr Sauerstoff in die Lungen ein.**) Beim Fortgange der

*) Nach Marey's Beobachtungen mit dem Sphygmographen bewirkt Wärme eine Abnahme, Kälte eine Vergrösserung der arteriellen Spannung.

**) In einem kalten Bade von 20°, worin Liebermeister bis auf einen Theil des Gesichts eingetaucht lag, war im Anfange die Respiration sehr beschleunigt u. tief, später wurde die Frequenz derselben normal, die einzelnen Athemzüge tief, unregelmässig u. coupirt.

Kältewirkung ist es die Congestion der innern Organe mit einem kältern, vielleicht zuweilen auch venösern Blute, welche wohl zu tiefern Athemzügen die Nervencentren anregt u. somit Entleerung der grössern Venen, stärkere Oxydation, Erwärmung, Anregung der Herzthätigkeit zu grösserer Intensität herbeiführt.

Mit Ausnahme der Fälle, in denen die Kälte zur Erniedrigung gesteigerter Wärme benutzt wird (wie etwa bei Scharlach u. Typhus, aber auch bei vorhergegangener Einwirkung äusserer, atmosphärischer oder an Badewasser gebundener Wärme), oder in denen sie zur Unterdrückung lokaler Entzündungen dient, ist nicht die Abkühlung an u. für sich das Heilsame, sondern der Kampf des Organismus gegen dieselbe oder, um klarer zu reden, die Vorgänge, welche durch die Wärme in Thätigkeit gesetzt werden. Es sind dies die eben besprochenen Reaktions-Erscheinungen, unter denen das Warmwerden oder das Gefühl der Wärme u. die Röthung der Haut, wenn nicht die erste Stelle einnehmen, doch als die am leichtesten erkennbaren Zeichen der stattfindenden Reaktion seit jeher berücksichtigt worden sind. Schon im kalten Bade kann die Haut das Gefühl der Wärme haben, ohne doch schon die normale Wärme erreicht zu haben; es geschieht dies wohl dadurch, dass das mit grösserm Impulse zur Haut getriebene Blut die kalte Haut zu erwärmen beginnt, u. diese Erwärmung von innen aus mehr als die Abkühlung von aussen gefühlt wird.*) Auch kann noch im kalten W. die Haut roth u. turgescirend werden. (Vgl. S. 167.) Es ist aber immerhin nöthig, dass nach dem kalten Bade die Haut warm werde, am besten, wenn dies von selbst geschieht; oft bedarf es dazu aber äusserer Hülfsmittel (Reiben u. dgl.). Ist die Haut roth u. warm, dann pflegt auch das Gefühl der Wärme da zu sein, obwohl bei zurückbleibendem Gefühl von Kälte es nicht immer an Hautwärme mangelt. Damit diese Reaktions-Erscheinungen nach dem Bade eintreten oder fortdauern können, muss das Bad nicht zu lange dauern. Man gibt gewöhnlich den Rath, nicht so lange im Bade zu bleiben, bis das wiedergekehrte Gefühl behaglicher Wärme oder doch erträglicher Kälte von einem unangenehmen Frösteln oder von Kälteschauder verdrängt werde. Der Zeitpunkt, wann dieses sogenannte zweite Frösteln eintritt, ist aber nach der Individualität sehr verschieden. Jedenfalls ist der Ausspruch von Galen (De san. tuenda c. 4) richtig, dass man nicht zu lange im kalten Bade verweilt hat, wenn die Haut beim Reiben sich schnell röthet, dass dagegen das Bad kürzer hätte sein sollen, wenn Wärme u. Röthung längere Zeit nach dem Bade ausbleiben. In vielen Fällen wird das kalte Bad nicht über 1—2 Minuten, ja in einzelnen Fällen nur wenige Sekunden dauern dürfen.

Die Widerstandsfähigkeit gegen die Kälte hängt, wie (S. 192) schon bemerkt worden ist, grösstentheils vom zeitigen Eintritte u. der Dauer der

---

*) Auch ausser dem W. ist dieses paradoxe Empfinden von Wärme möglich. „Wenn erhöhte Wärmeempfindung mit Röthe u. Turgescenz einerseits, Kältegefühl mit Blässe u. Collapsus andererseits für gewöhnlich zusammenfallen, so kommt oft auch Röthe der Haut mit lebhaftem Kältegefühl beim Frieren aus äusserer Ursache, andererseits das Symptom der sogenannten absterbenden Finger, krampfhafte Contraktion der Gefässe mit Gefühl von Brennen u. Jucken zusammen vor, eine Erfahrung, die ich an mir oft zu erfahren Gelegenheit habe“ sagt Neisser.

Reaktions-Erscheinungen ab. Diese sind aber wieder theilweise vom allgemeinen Kräftezustande u. von der Grösse des Tonus der verschiedenen Gebilde abhängig. Deswegen ertragen Schwache das kalte Baden oft nicht oder nur unter Einschränkungen; nicht selten bringt es ihnen grossen Nachtheil.

Schon **Sanctorius* sagte: Lavacra frigida corpora robusta calefaciunt, debilia refrigerant", u. **Marcard* bemerkt, dass schwache Personen gern nach dem kalten Bade frieren u. dass Allen das kalte Bad ihrem Gefühle nach übel bekomme, die nicht eine behagliche Wärme danach über den Körper empfinden. Wo keine Kraft sei, sei auch keine Gegenwirkung. Er erfuhr sehr oft, dass Schwache sich nach kalten Bädern zuweilen für mehrere Tage höchst elend befanden. „Zuweilen befindet sich ein mittelmässig Schwacher nach einem ganz kurzen Bade noch leidlich, den ein Bad von 10 Min. auf lange Zeit elend macht. Aber sehr Schwache ertragen auch das kurze Bad nicht. Ich habe Schwache gesehen, die nach dem blossen Waschen des Körpers mit kaltem W. sich sehr übel befanden u. in vielen Tagen die rheumatischen Schmerzen nicht wieder los werden konnten, die daraus entstanden." Vernünftige Hydropathen erkennen an, dass das kalte Bad einen gewissen Grad von Kraft voraussetze, wenn es nicht Nachtheil bringen soll, nämlich denjenigen Grad, welcher ohne übermässige Anstrengung auf die Einwirkung des Wassers reagiren kann. „Eine mühsame, mit Missbehagen verbundene, unvollkommene Rückwirkung erschöpft einerseits die Kräfte, während andererseits die durch die Erstwirkung gesetzten Veränderungen unausgeglichen bleiben, welches zu den mannigfaltigsten Leiden, beruhend auf Lebensschwäche u. Stockungen in den edlen Organen, als Wahnsinn, Amaurose, Wassersucht, Lähmungen, chronischen Entzündungen, passiven Congestionen Veranlassung geben kann." (*Weiskopf.*) *Londe* macht ebenfalls auf die Gefahr aufmerksam, die Schwachen droht, wenn die Reaktion nicht zu Stande kommt. Je schwächer das Subjekt, desto kälter u. zugleich kürzer müsse das Bad sein. Sehr Schwachen soll man ein Bad von $0^0$ für 2—3 Min. geben(!), sie dann aber mit warmen Tüchern abtrocknen, u. im Federbett mit warmen Getränken erwärmen. Bei Schwächern könne man das Bad verlängern, selbst im Bade die Reaktion abwarten. Ich brauche nicht zu erinnern, wie gefährlich ein solches Experimentiren mit eiskalten Bädern oft sein würde. —

Die Beobachtungen, welche oben angeführt worden sind, schienen übereinstimmend das Resultat zu ergeben, dass kaltes Baden die Temperatur der tiefern Körpertheile etwas erniedrigt u. Warmbaden sie erhöht.*) Obwohl

*) Dazu gehören auch die von *Virchow* (Arch. XV, 1858) angeführten Versuche von *Esmarch* u. *Hjelt.* Letzterer soll ein Sinken der Eigenwärme auf $34^0$ u. sogar auf $30^0$ beobachtet haben. *Hoppe's* Versuche (*Virchow's* Arch. XI, 1857) bei Thieren sprechen theilweise für eine Erniedrigung der Körperwärme durch kalte Bäder. *Hoppe* fand, wenn er Hunde in kaltes W. eintauchte, in allen Versuchen übereinstimmend, dass nach der Eintauchung die Temperatur im Rektum gesunken war. Dieses Sinken betrug in 4 Versuchen, bei welchen der Hund nur $^1/_2$ Min. in W. von 9—$12^0$ eingetaucht wurde, $0^0$7—$1^0$; in andern Versuchen, bei welchen noch stärkere Wärmeentziehungen angewandt wurden, war das Sinken der Wärme noch grösser; z. B. bei einem Hunde, dessen Rektum $38^0$93 warm war, war die Wärme nach einem $4^1/_2$ Min. langen Bade in Eiswasser um $4^0$8 gesunken u. sank nachträglich noch um $1^0$3 mehr. Es sind diese Versuche mit Vorsicht auf den Menschen zu übertragen, bei dem die Körperoberfläche u. die Abkühlung durchs kalte Bad relativ viel kleiner sind.

*Speck* machte Versuche mit *Sturzbädern* von 20—$24^0$. Unmittelbar nach dem Anfange derselben erhöhte sich die Temperatur unter der Zunge; aber bald folgte eine Abnahme; diese betrug bei einem Sturzbade von $23^0$ u. 7 Minuten Dauer $0^0$6, bei einem Bade von $22^0$ u. 10 Min. $1^0$22, bei $20^0$4 Wasserwärme u. 12 Min. Dauer $1^0$61, bei $21^0$3 u. 6 Min. $1^0$2.

Selbst im *lauen* Bade wird die Verminderung der Eigenwärme bei langer Dauer des Bades nachweisbar. Bei einem reizbaren Manne fiel sie von $37^0$5 unter

nicht zu bestreiten ist, dass darunter Beobachtungen sind, welche keine ausreichende Garantie bieten*), unterliegt es doch keinem Zweifel, dass ein gehörig langes u. kaltes Bad die Temperatur des ganzen Körpers ebenso sicher herabsetzt, als ein heisses Bad sie erhöht.**) Dennoch bleibt die Thatsache bestehen, dass der Organismus eine gewisse Selbstständigkeit in der Regulirung seiner Wärme behauptet. Dies sehen wir darin, dass die Bewohner warmer Gegenden sich in der Körperwärme von denen der kalten Regionen nicht oder wenig unterscheiden***), dass unser Blut im Sommer nicht wärmer ist als im Winter. Die Gleichförmigkeit der Körperwärme bei so vielen Individuen des Menschengeschlechtes ist gewiss eine bewundernswerthe oder, besser gesagt, eine der Forschung würdige Thatsache, die ebenso merkwürdig ist, als die, dass der Organismus bei einer sehr verschieden grossen Annahme von Speisen, die bei ihrer Zersetzung Wärme produciren, eben warm bleiben kann.†). (Vgl. S. 99.) Zu ihrer Erklärung

---

der Zunge, als er 1½ Stunde im Teplitzer Bade von 32°5 geblieben, um (1° R.) 1°25, ebenso bei einem Jünglinge, der 40 Minuten gebadet hatte. (Bei einem 40Jährigen sank in einem Bade von gleicher Wärme auch die Urinwärme um 0°6, wobei man freilich eine direkte Abkühlung durch die Unterleibsdecken hindurch annehmen dürfte.)

Die Erhöhung der Eigenwärme durch Warmbäder scheint leichter zu sein, als die Erniedrigung durch Kaltbaden. *Liebermeister erzählt folgenden Versuch, den er mit sich vornahm. In einem 18°7 warmen Zimmer war seine Achselwärme 37°5, nach dem Entkleiden 37°82. Er stieg in ein Bad von 38°6, dessen Wärme langsam auf 40°2 erhöht wurde. In diesem Bade blieb er 15 Minuten. Dabei stellte sich, besonders wenn er bis auf einen kleinen Theil des Gesichtes unter W. getaucht war, ein sehr quälendes Gefühl von Beklemmung u. eine Unruhe ein, welche ein ruhiges Verharren in dieser Lage im höchsten Grade erschwerte. Die Respiration war sehr tief u. erfolgte 20mal in der Minute; der Puls stieg auf 137; das Klopfen der Arterien war bei untergetauchten Ohren sehr laut zu hören. Das Thermometer in der geschlossenen Achselhöhle zeigte anfangs ein langsames, später ein schnelleres Steigen u. erreichte 39°03, einige Sekunden nach dem Aussteigen 39°06. Eine kalte Brause von 18°2 u. 6½ Min. Dauer, die angenehm erfrischte, brachte die Achsel auf 38°1, den Puls auf 116; ¾ Stunde nach der Brause war die Achsel auf 37° gefallen; der Puls war 52 Min. nachher auf 78 gekommen.

*) Z. B. die von Fleury, der nicht angibt, wie lange er das Thermometer liegen liess, ehe er ablas. Liebermeister macht auch auf die sehr starke Erniedrigung der Mundwärme in den Versuchen von Virchow aufmerksam u. bemerkt (gewiss für viele Fälle nicht mit Unrecht), dass die Mundhöhle durch Schichten von weit geringerer Dichte vor der direkten Einwirkung der Wasserkälte geschützt ist, als die Achselhöhle. Ich möchte noch zufügen, dass bei ungünstiger Lage des Thermometers im Munde die durch die Nase eingezogene kalte Luft leicht abkühlend wirkt. Gegen die Beobachtungen von Albrecht, welche Virchow anführt, macht er geltend, dass ein zehn Minuten langes Liegenlassen des Thermometers in einer durch direkte Einführung des Wassers abgekühlten Achselhöhle nicht ausreiche. Ohne Zweifel ist man auch bei Currie nicht sicher, ob seine Untersuchungsmethode nicht zu niedrige Wärmegrade gegeben habe, schon weil er die Wärme im Fieberfroste zu 33° u. 34° angibt.

**) Eine solche Erniedrigung wird vorzugsweise wohl die Organe treffen, die sich durch Wärme auszeichnen, z. B. das Rektum, weil die Kälte eine Contraktion der oberflächlichen Gefässe bewirkt u. so das kältere Blut nach innen treibt.

***) Vgl. S. 100. Nach de Renzi ist die Temperatur der Achselhöhle u. der geschlossenen Hohlhand im Sommer nicht höher oder niedriger als zu andern Jahreszeiten.

†) Voit u. Pettenkofer haben gezeigt, dass der Organismus eines Fleischfressers in einem Falle 80 Gramm Kohlenstoff, in einem andern 240 Gramm

dient die verschiedene Intensität, deren die mannigfachen erwärmenden u. erkaltenden Prozesse fähig sind, abgesehen von der durch Versuche nicht mehr unwahrscheinlichen Annahme, dass derselbe Thierkörper zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene Wärme-Capacität haben kann, u. dass durch den Wechsel der Cohäsionsform einzelner Stoffe (z. B. Fette) Wärme frei oder gebunden werden könnte.

Die Selbstständigkeit des Organismus unter dem Einflusse der Kälte u. Wärme zeigt sich in folgenden thatsächlich vorkommenden Verhältnissen. Im warmen Bade erreicht der Körper nicht leicht den Grad, den das Badewasser hat*) oder seine Wärme steigt überhaupt nicht**) oder sie steigt über den Wärmegrad des Bades hinaus vielleicht zu einer anomalen Höhe.***) Im kalten Bade fällt die Eigenwärme nicht†) oder wenig oder sie steigt sogar während der Wärmeentziehung††). Alle diese Fälle können vorkommen. Wir befassen uns demzufolge mit der im kalten oder warmen Bade gesteigerten oder verminderten Wärme-Produktion.†††)

Es ist kein Zweifel, dass ein Badender Wärme an das kältere W. abgibt u. solche vom wärmern W. empfängt.

Aus den bereits erwähnten Versuchen von Johnson ergibt sich als Mittel der während 15 Minuten im Sitzbade an das W. abgegebenen Wärme 58000 Einheiten, per Minute in den ersten 5 Minuten 6300, in den folgenden 5 Minuten je 3200, in den letzten 5 Minuten je 2000. Diese Versuche scheinen nach der Kritik, welcher Liebermeister sie unterwirft, wenig zuverlässig. In einer Versuchsreihe mit Sitzbädern von 6°7—13°7 fand Lehmann durchschnittlich eine Wärmemittheilung von 42000 Calorien, bei Sitzbädern von 5°5—11° in einer andern Versuchsreihe eine Mittheilung von 40000 Calorien an das W. — Ueber die Quantität von Wärme, die während eines kalten Bades von der Körperoberfläche an das W. abgegeben wird, stellte *Liebermeister einen Versuch an. Dazu diente ein Bad von 160 Litres W. von 20°1. Der Baderaum hatte 19°6. Das Bad dauerte 9½ Min. Der

---

binnen 24 Stunden zu Kohlensäure verbrannte. Im letzten Falle producirte das Thier dreimal mehr Wärmeeinheiten in derselben Zeit, als im ersten Falle, u. doch blieb sich die messbare Temperatur des Körpers in beiden Fällen unter sonst gleichen Umständen gleich.

*) Vgl. S. 195, 2. Anm.

**) Vgl. einen Versuch von Schmelkes (S. 112) u. andere gleich zu erwähnende. Ich erinnere auch an die Thiere, die in heissen Wässern ihre Eigenwärme bewahren. Vgl. §. 13.

***) Vgl. einen Versuch von Schuster auf S. 112.

†) Dahin gehörige Versuche sind S. 110 angegeben.

††) Cf. die nachfolgends erwähnten Versuchen von Liebermeister u. Kernig.

†††) Erst seit den vorzüglichen Arbeiten von *Liebermeister u. *Kernig kann von einem quantitativen Nachweise einer derartigen Steigerung Rede sein. Ersterer schrieb folgende Aufsätze: Die Regulirung der Wärmebildung bei den Thieren von constanter Temperatur in: Deutsche Klin. 1859, N°. 40, Physiol. Unters. über die quantitativen Veränderungen der Wärme-Produktion in: Reichert's Arch. f. Anat. 1860, 520—541 u. 589—623, 1861, 28—41, 1862, 661 (vier Artikel). Kernig schrieb: Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen; Inaug.-Diss., Dorpat 1864. — Beide haben sehr gründlich gearbeitet; Ersterer gab die Methode an, welche auch von Kernig befolgt wurde. Kernig's Schrift ist unter den Schriften über experimentelle Balneologie — allenfalls mit Ausnahme derjenigen, welche dem chemischen Gebiete angehören — wegen der zu ihrer Abfassung nöthig gewesenen zahllosen Einzelbestimmungen vielleicht die verdienstvollste, die je erschienen ist.

ganze Körper war bis auf einen Theil des Gesichtes untergetaucht. Während des Bades hatte der Körper wenigstens 8900 Wärme-Einheiten an das W. abgegeben. Die von selbst erfolgende Abkühlung des Wassers ist dabei berücksichtigt. Bei einem Bade von $30^{0}$ hatte der Körper jede Minute wenigstens 3100 Wärme-Einheiten dem W. mitgetheilt. Es ist damit aber nicht gesagt, dass diese Wärmemittheilung anfangs nicht grösser war als am Ende.

*Liebermeister schliesst gleichwohl aus seinen Versuchen, dass bei der Einwirkung kalten Wassers auf die Körperoberfläche eines gesunden u. unter sonst normalen Verhältnissen sich befindenden Menschen während mässiger Dauer dieser Einwirkung niemals ein Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle erfolgt.

Ich lasse hier diese Versuche im Auszuge folgen.

Versuche mit Brausen. 1) Nahm L. eine Brause, wobei eine beträchtliche Menge W. von $20^{0}5$ 3 Minuten lang floss, so stieg die Temperatur der Achselhöhle, die von $36^{0}74$ während des Entkleidetseins auf $36^{0}9$ gestiegen war (nach einem momentanen Sinken in den ersten Sekunden um $0^{0}04$) schnell auf $37^{0}1$, während des Abtrocknens auf $37^{0}24$, schwankte nach dem Ankleiden auf $36^{0}64$—$36^{0}82$.

2) Eine Brause von $17^{0}5$ u. 7 Minuten Dauer. Die Temperatur der Achselhöhle stieg von $37^{0}6$ nach dem Auskleiden auf $37^{0}78$; während der ersten Minuten der Brause hatte sie $37^{0}8$, in den letzten Minuten $37^{0}9$, sank aber eine Minute nach der Brause schon merklich u. fiel nach u. nach auf $37^{0}22$.

3) Eine andere Person nahm $5^{1}/_{2}$ Min. lang eine (wie?) kalte Brause. Die Achselwärme $36^{0}3$, nach dem Auskleiden auf $36^{0}49$ gestiegen, blieb während der Brause, trotz des intensiven Kältegefühls, genau dieselbe; in den nächsten Minuten sank sie etwas, selbst bis $35^{0}9$. Der Puls 60—64 vor dem Versuche, war etwa 13 Minuten nachher auf 48 gefallen.

4) L. versuchte eine 7 Min. lange, kalte Brause. Die beim Auskleiden auf $37^{0}5$ gekommene Achselwärme stieg unter der Douche auf $37^{0}7$, fiel während des Abtrocknens u. Ankleidens auf $37^{0}25$ u. sank in den nächsten Stunden, besonders während u. nach dem Schlafen noch mehr.

5) Vor dem Bade $37^{0}06$—$37^{0}$. Brause von 6 Min.; Steigen in den ersten Minuten auf $37^{0}12$, welcher Grad bis zu Ende der Brause blieb. Unter dem Ankleiden Sinken bis $36^{0}53$. Puls vor der Brause 74, nachher 62 im Mittel.

6) Nach dem Auskleiden war die Wärme auf $37^{0}98$ gestiegen. Brause von $7^{1}/_{2}$ Min.: Steigen auf $38^{0}02$, am Ende Sinken auf $37^{0}91$. Puls kam von 76,5 auf 70.

7) Brause von $8^{0}$ $1^{1}/_{4}$ Min. lang. Wärme nach dem Entkleiden $37^{0}35$, unter der Brause $37^{0}35$—$37^{0}4$.

8) Liebermeister nahm ein Bad von $36^{0}5$, das 14 Minuten dauerte. Achselwärme während desselben constant $37^{0}1$, nach dem Aussteigen $37^{0}12$ unter starkem Kältegefühl. Brause von $2^{0}5$, $1^{1}/_{2}$ Min. dauernd: Achsel constant $37^{0}12$. Durch die Brause sehr heftiger Kopfschmerz auf dem Scheitel, der sich später beim Untertauchen in das 36—$36^{0}5$ warme Bad schnell wieder verlor. Im Bade jetzt die Achsel $37^{0}22$, dann $37^{0}18$, welcher Thermometerstand nach dem Aussteigen unter Einwirkung der nur $10^{0}5$ warmen Luft während einer Minute blieb.

Wannenbäder. 9) Bad von 160 Liter u. $20^{0}1$ u. $9^{1}/_{2}$ Min. Vorher: Achsel $37^{0}4$, Puls 78, Respir. 19. Gegen Ende des Bades: Achsel $37^{0}3$, nachher $36^{0}9$—$36^{0}5$. Das Badewasser war (nach Berücksichtigung der spontanen Abkühlung) um $0^{0}53$ wärmer geworden u. hatte per Minute wenigstens durchschnittlich 8900 Calorien vom Körper empfangen.

10) Bad von $30^{0}1$ 35 Min. dauernd. Vor dem Versuche: Achsel $37^{0}6$. Am Ende des Bades: Achsel $37^{0}32$, 37 Min. nachher $36^{0}75$. Das W. wurde durchs Baden $0^{0}67$ wärmer, in jeder Minute durchschnittlich um 3100 Calorien. Das Sinken des Thermometers in beiden Versuchen ist möglichenfalls durch Eindringen von W. entstanden.

Seebäder. 11) Versuch von *Liebermeister. Achsel nach dem Entkleiden $37^{0}65$, dann in der kalten Luft (bei Regen) $37^{0}75$. Bad von 4 Min., $15^{0}7$ warm. Fortwährendes Schwimmen, wobei das Thermometer in der Achsel fest verschlossen blieb. Dieses stieg schnell auf $37^{0}9$ u. blieb so bis zu Ende; es fiel beim

Ankleiden; 13 Min. nach dem Bade 37°5, nach 21 Min. 37°31, nach dem Essen (Eier u. dgl., auch etwas Grog) 36°8 -36°9. Gang von einer Stunde; darauf im Bette die Achsel 36°62.

12) Seewasser bedeutend wärmer als 16°, Badedauer 13 Min. Geringes Steigen der Achselwärme im Bade.

13) Versuch eines Andern. W. 15°7 warm. Achsel nach dem Entkleiden 37°25, nach dem Hineinsteigen, wohl von eindringendem W., 36°8, später in dem 4 Min. dauernden Bade 36°9. beim Ankleiden 37°2, 18 Min. nach dem Bade 37°1, 69 Min. nach dem Bade 36°54. Puls vor dem Bade 74—80, nach dem Bade 68—76. (Liebermeister.)

Die mit vielen Vorsichtsmassregeln angestellten Versuche von Kernig ergaben ein abweichendes Resultat für Bäder, die 35 Min. dauerten. Das Sinken der Achselwärme fand mit Ausnahme weniger Fälle in Bädern von 25°5 bis 35° immer statt, wogegen dieselbe in Bädern von 36° meistens stieg. Folgende Tabelle gibt darüber Aufschluss; sie zeigt aber auch zugleich, dass das Sinken der Temperatur in keinem Versuche im Verhältnisse gestanden hat zu der abgegebenen Wärmemenge, woraus Kernig schliesst, dass das Sinken der Achselwärme lokal war u. der ganze Körper nicht in gleichem Maasse in seiner Wärme erniedrigt wurde, dass vielmehr die Wärme der innern Theile unverändert geblieben.

| Ungefähre Badewärme. | Abgegebene Wärme-Einheiten. | Sinken, der Achselwärme. | Steigen der Achselwärme. | |
|---|---|---|---|---|
| 25°5 | 159900 | 35 Hundertel Grad | | |
| 27° | | 30 | | |
| 30° | 90400 | 10 | | |
| „ | 99400 | 38 | | |
| „ | 101100 | 5 | | |
| „ | 82800 | 30 | | 29 im Mittel |
| „ | 82400 | 35 | | |
| „ | 83500 | 25* | | |
| „ (3 Vers.) | | 25,40,50 | | |
| 32° | 70500 | 17 | | |
| „ | 72450 | 28 | | |
| „ | 68700 | 49 | | 21 im Mittel |
| „ | 63700 | 0 | | |
| „ | 67350 | 15 | | |
| „ | 60400 | 5 | | |
| 34° | 52950 | 47 | | |
| „ | 66300 | 31 | | |
| „ | 48000 | 15 (W. drang ein) | | |
| „ | 49350 | | 25 | |
| „ | 46500 | 0 | | |
| 34°5 u. 35° | | 25 u. 45 | | |
| 36° | 33750 | | 5 | |
| „ | 26200 | 5 | | |
| „ | 31800 | 0 | | |
| „ | 21300 | | 20 | |
| „ | 19000 | | 25 | |
| „ | 30500 | | 10 | |

*) Dieses Sinken der Achselwärme war oft so schnell, dass es, wenn es auch nur 0°1—0°2 in 5 Min. betrug, doch, auf den ganzen Körper bezogen, einen Verlust von 4700 oder 9400 Calorien ausmachen würde. Kernig macht aber darauf aufmerksam, dass die Achselhöhle vielleicht eine peripherische Abkühlung erleide (womit wohl auch das Ausbleiben dieser Abkühlung bei einer andern, vielleicht dickern Person erklärt wäre: Ref.) u. dass das ruhige Liegen, wie es im Bade stattfand, die Achselwärme um einige Zehntel herabzusetzen im Stande sei.

Die Methode, welche Liebermeister u. Kerner anwandten, um die Temperatur der Achselhöhle zu finden, beruhte auf einem völligen Abschlusse dieser Höhle vor dem Eindringen des Wassers. Das Thermometer blieb im Bade unbeweglich so liegen, wie es vor dem Versuche eingelegt war. Frühere Forscher hatten das Instrument in die schon nass gewordene Achselhöhle gelegt, was sehr fehlerhaft ist. Die Versuche der Genannten haben demnach auch viel mehr Werth, als andere nicht mit jener Vorsicht ausgeführten.

Während des kalten Bades finden zuweilen Schwankungen in der Eigenwärme statt.

Es trafen solche Schwankungen der Achselwärme in den Versuchen von Liebermeister u. Kerner ein. Das Fallen der Temperatur im kalten Seebade wird nach d'Aumerie durch vorübergehende Erhöhungen der Wärme unterbrochen. Currie liess einen Menschen ein Seebad von 6°7 nehmen. Sogleich nach dem Einsteigen verminderte sich die (Haut-?)Wärme von 36°7 auf 30°55(?), wurde aber allmälig in diesem kalten Bade in den ersten 12 Minuten wieder auf 34°1 vermehrt. In einem kalten Bade aus Süsswasser fand er ein solches Wiederaufsteigen der gesunkenen Wärme nicht.

Grösse der Wärme-Produktion. Liebermeister schloss aus seinen Versuchen, dass beim Uebergange aus Luft in kaltes W. eine grosse Menge Wärme verloren gehe, ohne dass dieser Verlust sich in der Körpertemperatur nachweisen liesse, dass aber bald der fortdauernde Verlust an Wärme eine constante Grösse erreiche. Wird dieser fortdauernde Verlust, wobei die Körpertemperatur nicht sinkt, in Wärme-Einheiten ausgedrückt, so stellt er die gleichzeitige Wärme-Produktion vor. Während nach L. ein Mensch von mittlerem Körpergewichte in der Minute 1800 Wärme-Einheiten producirt (was schon zu hoch gegriffen sein dürfte), so ist die Produktion im Vollbade von 20—21° wenigstens 7600, bei 22—23° Wasserwärme wenigstens 6400, bei 24°5—25° 4900*), bei 30° 3500 Wärme-Einheiten gross.

*Liebermeister bediente sich, um über das Verhalten der Wärme-Produktion Aufklärung zu erhalten zweier Methoden, denen er aber nur einen approximativen Werth beilegt. Die erste Methode basirt auf folgendem physikalischem Satze: Wenn ein Körper seine Temperatur eine Zeit hindurch nicht ändert, u. wenn er sich zugleich unter wärmeableitenden Bedingungen befindet, so muss ihm in dieser Zeit genau ebenso viel Wärme zugeführt worden sein, als er abgegeben hat. Ist letztere, die abgegebene Wärme, ihrer Menge nach bestimmt worden, so kennen wir auch die zugeführte. Auf den menschlichen Körper angewandt, heisst dieses: haben wir die vom Körper unter gewissen Verhältnissen (im Bade) abgegebene Wärmemenge gemessen, u. hat während der resp. Zeit der Körper seine Temperatur nicht geändert, so hat derselbe während dieser Zeit ebenso viel Wärme producirt, als er abgegeben hat.

L. gründete hierauf folgende Methode: die zum Versuche bestimmte Person mass die Temperatur ihrer geschlossenen Achselhöhle vor dem Bade, stieg ohne das Thermometer zu entfernen in das Bad, u. hielt während desselben die Achselhöhle streng geschlossen; zugleich befand sie sich bis auf einen Theil des Gesichtes u. Kopfes vollkommen in ruhiger Lage unter W. — Die Quantität des in einer kupfernen Wanne befindlichen Wassers war bekannt. Die Temperatur des Wassers wurde zu Anfang u. während des Bades in kurzen Zwischenräumen, u. ebenso die der Achselhöhle der Versuchsperson, genau bestimmt. — Da die Temperatur des Wassers höher war als die der umgebenden Luft, so gab dasselbe während des Bades (ebenso wie vor u. nach demselben) Wärme an die Umgebung ab. Die während des Bades oder eines Zeittheiles desselben beobachtete Temperatursteigerung des Wassers bezeichnete

*) Kernig fand für ein Bad von 23°7 in einem Versuche eine Produktiou von fast 3700 Calorien (Norm 1390).

daher nicht die ganze Temperaturerhöhung, welche das W. in dieser Zeit durch den Körper der Versuchsperson erfahren hatte; um diese ganze Temperaturerhöhung zu finden, musste zu der beobachteten Temperatursteigerung noch die Grösse hinzu addirt werden, um welche W. von der Temperatur des Bades unter den gegebenen Verhältnissen in der entsprechenden Zeit abkühlt. Das hauptsächlichste Mitel, welches L. anwandte um diese Grösse — die Correktur für die Abkühlung — zu erfahren, bestand darin, dass er vor u. nach dem Bade den Gang der Abkühlung des Badewassers beobachtete, aus den beiden auf die Zeiteinheit reducirten Abkühlungsgrössen, aus der vor u. aus der nach dem Bade beobachteten Abkühlungsgrösse, das arithmetische Mittel nahm u. dieses als die gesuchte Grösse betrachtete. — Auch fand L. die Abkühlung vor u. nach dem Bade gleichmässig genug, um auf eine ebenso grosse Gleichmässigkeit in der Abkühlung während des Bades schliessen zu dürfen. Die Zimmerluft hatte während des Versuches keine wesentliche Aenderung erfahren. Das Uebrige war dann einfach Sache der Rechnung. Die Methode bewährte sich genügend. Die Temperatur der Achselhöhle blieb sich gleich, stieg sogar etwas gegenüber dem Stande vor dem Bade; die in dem spätern Theile des Bades in gleichen Zeiten abgegebenen Wärmemengen waren einander nahezu gleich. In den ersten Minuten des Bades aber waren bedeutend grössere Wärmemengen abgegeben worden, als später in gleich langen Zeiten. Die peripheren Körperschichten u. Körpertheile mussten nämlich, — dieses konnte von vornherein erwartet werden — eine Abkühlung, eine Temperaturherabsetzung erfahren; da aber, wie an der Temperatur der Achselhöhle zu sehen war, die innern Theile, die Körpermasse im Grossen u. Ganzen, sich auf ihrer Temperaturhöhe durch die gesteigerte Produktion hielten, so musste diese Temperaturerniedrigung der peripheren Theile räumlich u. zeitlich ihre Grenze haben. — L. bezeichnet nun als „Quantität der Abkühlung“ diese während des Bades nicht producirte Wärmemenge, um welche die peripheren Theile von dem W. abgekühlt werden, ehe sich jenes „stationäre Verhältniss zwischen der Temperatur der verschiedenen Körpertheile“ ausgebildet hat, bei welchem dem W. in der Zeiteinheit ebensoviel Wärme abgegeben wird, als der Körper producirt. Der Ueberschuss an Wärme, welcher während der ersten Zeit eines kalten Bades gegenüber gleich langen Zeiten aus dem spätern Theil desselben abgegeben wird, ist die Quantität der Abkühlung.

Die zweite Methode war die, wonach L. seine Versuche mit warmen Bädern angestellt hatte, u. gründete sich auf Folgendes: Wenn ein Körper, der im Stande ist Wärme zu produciren unter solchen äussern (fortwährend entsprechend wechselnden) Bedingungen sich befindet, dass ihm eine gewisse Zeit hindurch weder Wärme von aussen zugeführt noch entzogen wird, so ist die von ihm in dieser Zeit producirte Wärmemenge gleich dem Produkte aus der Temperatursteigerung, welche der Körper in dieser Zeit erfuhr, dem Gewicht desselben, u. der Zahl, welche die Wärmecapacität dieses Körpers ausdrückt. Das Produkt der genannten drei Faktoren bezeichnet nämlich die Wärmemenge, welche nöthig ist, um die beobachtete Temperatursteigerung des Körpers hervorzubringen; da aber während jener Zeit Wärme weder zu- noch abgeführt wurde, so ist jene Wärmemenge die producirte. Selbstverständlich wird bei der Rechnung vorausgesetzt, dass jeder Punkt des Körpers in der Zeiteinheit dieselbe Temperatursteigerung erfuhr, wie derjenige, dessen Temperatur in Wirklichkeit gemessen wurde. L. führte seine hierauf basirte Methode folgendermassen durch: die Versuchsperson begab sich, nachdem das Thermometer in der Achselhöhle seinen Höhepunkt erreicht hatte u. ohne dasselbe zu entfernen, in ein Bad, dessen Temperatur gleich der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle war. Der Körper der Versuchsperson befand sich auch hier vollständig bis auf einen geringen Theil des Kopfes unter W. Die Temperatur des Bades wurde durch Zulassen von warmem W. stets auf der Höhe der (steigenden) Achseltemperatur erhalten, wurde also auch allmälig gesteigert. Da aber die Haut vor dem Bade an verschiedenen Stellen eine von der Temperatur der Achselhöhle verschiedene (niedrigere) Temperatur hatte, so konnte die Bedingung dieser Methode, dass die Wärmeabgabe ebenso wie die Wärmezufuhr völlig aufgehoben sei, erst erfüllt sein, nachdem das Bad schon einige Zeit gedauert hatte, nämlich erst dann, wann die Haut an allen Punkten die Temperatur der Achselhöhle, u. somit die des Wassers angenommen hatte. L. erkannte die Zeitpunkte, von wo ab diese Bedingung der Methode erfüllt

war an zweierlei: einmal legte er im Bade von Zeit zu Zeit ein im W. schwimmendes Thermometer an verschiedene Körperstellen an, u. beurtheilte hieraus, ob die Haut noch wesentlich niedriger temperirt war als das W. oder nicht, u. dann ersah er aus der angestellten Rechnung, von wann ab die zur Erwärmung des Körpers benutzten Wärmemengen in gleichen Zeiten einander annähernd gleich wurden. Von da ab, wo sich dieses zeigte, nahm er die Erfüllung jener Bedingung der Methode an, u. namentlich auch die Erfüllung der Voraussetzung, dass jeder Punkt des Körpers in der gegebenen Zeit dieselbe Temperatursteigerung erfahren habe, wie die Achselhöhle. Auch diese Methode liess sich praktisch genügend durchführen; die Temperatur der Achselhöhle stieg ziemlich stetig, u. die Temperatur des Wassers konnte in völlig genügender Weise gleich der der Achselhöhle erhalten werden.

Auch Kernig benutzte zu seinen Versuchen beide Methoden. Er widmete der Correktur für die spontane Wärme-Aenderung des Wassers eine besondere Sorgfalt. Es wurden z. B. für einen einzigen Badeversuch an 70 Temperaturbeobachtungen gemacht, um den Gang der Abkühlung kennen zu lernen. Aus diesen Beobachtungen wurden dann die Mittelzahlen für die Abkühlung von je 5 zu 5 Min. berechnet.*)

Die Schlussfolgerungen von Liebermeister über die Wärme-Produktion beruhen eigentlich auf wenigen Versuchen, die sich gegenseitig ergänzen sollen. Ich führe sie hier (anders numerirt als im Originale) auszugsweise an.

Liebermeister machte einen Versuch, um zu bestimmen, wie viel Wärme die durch kalte Bäder abgekühlte Oberfläche einem warmen Bade entziehe, um wieder die Normalwärme fast zu erlangen. Er fand, dass dies 32000—56000 Calorien ausmachte. Ein anderer Versuch belehrte ihn, dass der an nur 2°5 warmer Luft erkaltete Körper 24600 Calorien, aber durch W. erkaltet, 48000 Calorien dem warmen W. entnahm in der Zeit, die nöthig war, um sich fast bis zur Wasserwärme zu erwärmen. Daraus schloss er, dass beim Uebergange aus Luft von 17°9 in W. von 20°4 für einen Menschen von 51,5 Kgr. die Wärmequantität, welche dem Körper entzogen wird, ohne durch die Produktion wieder ersetzt zu werden, mehr als 23400 Calorien betrage. (Der Schluss scheint mir wegen der Veränderlichkeit der vorausgegangenen Abkühlung sehr wenig bindend. Ref.)

14) Dem etwa 22°5 warmen Badewasser theilte Bertog (nach Liebermeister) im Ganzbade in den ersten zwei Minuten je 21000**) Calorien mit, von der 3. bis 17. Min. an aber nur noch 5400—5200. Nach der Wärme der Achselhöhle zu urtheilen, schien dabei eine kleine Erhöhung der Körperwärme stattgefunden zu haben.

15) Letzteres war auch in einem zweiten Versuche der Fall, wobei das Badewasser fast 25° hatte. Hier wurden in den ersten 2 Min. je 15400 Calorien,

---

*) Versuche über Abkühlung des in Wannen stehenden Wassers sind auch in Hinsicht der Zubereitung der Bäder wichtig. Nach Liebermeisters Versuchen kühlte sich W. von 22°5 in einem Zimmer von 20° je nach der Nähe zum Ofen in zwei Wannen ab durchschnittlich in 10 Min. um 0°089 u. 0°154; bei andern Versuchen unter 19° Zimmerwärme kühlte W. von 25° um 0°164 - 0°231 ab. Es waren jedesmal 160 Litres W. in der Wanne. Die Wanne war aus Kupfer gemacht. Kernig bediente sich frei aufgestellter hölzerner Wannen. Sie enthielten jedesmal 150 Litres W. Das W. blieb ruhig stehen. Die Abkühlung betrug für ein Bad von 25°5 im 23° warmen Zimmer für 10 Min. 0°048, dann in Mittelzahlen

| Bad | Zimmer | Abkühlung in 10. Min. |
|---|---|---|
| 30° | 25°9 | 0°1 |
| 32° | 25°8 | 0°126 |
| 34° | 23°2 | 0°154 |
| 36° | 27°8 | 0°174. |

**) Wollte man den Mittelwerth der Abkühlung zu Grunde legen, wie er in den Versuchen vor dem Bade gefunden wurde, so wäre diese Zahl in 17600 umzuändern, was allerdings wesentlich für die Schlussfolgerungen sein würde. In gleicher Weise würde sich auch die Zahl 15400 reduciren. Zieht man aber im 1. Versuche von 21000 5200 als gleichzeitig producirte Wärme ab, so erhält man 15800 für eine der ersten Bademinuten; im 2. Versuche macht dies 11400 Calorien;

von der 4. Minute an nur je 4900, von der 9.—26. Min. 4000 Calorien dem W. mitgetheilt. Da der Körper nicht an Wärme abnahm, hatte er 4900 oder 4000 Calorien per Minute producirt, was für die Stunde 294000 oder 240000 ausmachen würde. Bertog war 62 Kilogramm schwer; es kommen also auf 1 Gramm Körpersubstanz stündlich 4,6 oder 3,8 Calorien. Da nach Ranke 1,39 Cal. die Norm ist, so wäre dies 3 bis 3½mal mehr.

Zieht man im 14. Versuche von dem in 2 Minuten stattgefundenen Verluste an Wärme (42000) die gleichzeitige Produktion (10600) ab oder im 2. Versuche von den in 8½ Min. abgegebenen Calorien (65400) die gleichzeitige Produktion (34000), so erhält man (zufällig) ebenviel (31000) als Wärmeverlust für den Uebergang aus Luft von 18—20° in W. von 20—25° für Körper von 51,5—62 Kgr. Schwere.

Dies als erwiesen vorausgesetzt, würden von den in Versuch 9 abgegebenen 84800 Calorien 31000 als der ersten Abkühlung entsprechend, ausserdem etwa 4300 für das Sinken der Körperwärme abzuziehen sein; die bleibenden 49500 Calorien ergaben eine Wärme-Produktion von 5200 Cal. in der Minute. Bei dem 10. Versuche, wobei die Schlüsse noch hypothetischer sind, würde die Wärme-Produktion für die Min. 2300 Cal. in der Min. betragen.

Nach *Kernig ist auch in Bädern von 30—34° die Wärme-Produktion noch etwas gesteigert. Seine Versuche ergeben, dass im menschlichen Körper eine Regulirung der Wärme-Produktion stattfindet, die nach der Grösse des Wärme-Verlustes steigt u. fällt.

Es betrug die Wärme-Produktion in 2 Versuchsreihen:

| | I | II |
|---|---|---|
| In Bädern von 30° | 2400 | 2100 Cal. |
| „ „ „ 32° | 2000 | 1700 „ |
| „ „ „ 34° | 1700 | 1400 „ |

In der 2. Versuchsreihe sind alle Werthe gleichmässig kleiner ausgefallen.

Für Bäder von 36° ergab sich eine Wärme-Produktion von 1030 Calorien, die also die Norm nicht erreichen würde.

Ich richte mich hier nach der 2. Versuchsreihe, die 4 Bäder umfasst, während die erste u. dritte Reihe, von je Einem Bade, eine Produktion von 1150 u. 1115 ergaben. Die Wärme-Produktion war, meint Kernig, wahrscheinlich gesunken.

Die (nach der zweiten Methode) von *Kernig für Bäder, deren Wärme gleich der steigenden Achseltemperatur gehalten wurde, gefundene Wärme-Produktion betrug zwischen 1250 u. 1500; er hält diese Werthe wegen Fehler der Methode für zu hoch.*)

Schon Liebermeister hat die Frage zu beantworten gesucht, wie sich die Wärme-Produktion bei vermindertem oder nahezu völlig aufgehobenem Wärmeverluste verhält. Er wählte dazu Bäder von 37°4—38°8, deren Wärme beständig sehr nahe der Wärme der geschlossenen Achselhöhle gehalten wurde. Auch hier schien nach seinen wenigen noch der Bestätigung bedürfenden Versuchen, dass die Wärme-Produktion, zu 2200 Calorien per Min. gefunden, die gewöhnliche, die er zu 1800 annahm, um ein Geringes überstieg. Es stellte sich dabei heraus, dass die Wärme-Erzeugung in keinem direkten Verhältnisse zu der durch das warme Bad ausserordentlich gesteigerten Pulsfrequenz stand.

Kernig hat über Bäder, deren Wärme gleich der Achselwärme gehalten wurde, auch nur 4 Versuche angestellt. Nach L. trat erst etwa 15 Min. nach Beginn des Bades der Zeitpunkt ein, von wo ab die berechneten Werthe für die Produktion für die Zeiteinheit einander annähernd gleich wurden. Bei K. wurden aber schon wenige Minuten nach Beginn des Bades diese Werthe einander gleich.

---

*) Andererseits dürfte zu beachten sein, dass die im heissen Bade vermehrte Thätigkeit der Athemmuskeln u. des Herzens Wärme verbraucht hat. Ref.

Während nun die referirten Versuche zu beweisen scheinen, dass im menschlichen Körper eine rasch eintretende Regulirung der Wärme-Produktion nach dem Wärme-Verlust stattfindet (in kalten u. lauwarmen Bädern bis zu 36°), geben sie uns über das Wie dieser Regulirung keinen sichern Aufschluss. Dass sie aber nicht von der Puls- oder Respirations-Frequenz allein abhängig ist, möchte nicht mehr zweifelhaft sein.

*Liebermeister wies nach, dass durch freiwillige Steigerung der Respirationsbewegungen keine bemerkbare Steigerung der Körpertemperatur bewirkt wird. Wenn die Kohlensäure-Produktion nach dem von Vierordt vorausgesetzten Masse von der Frequenz der Respirationsbewegungen abhängig wäre, hätte in seinen Versuchen eine solche Kohlensäure-Produktion stattfinden müssen, dass dadurch die Körpertemperatur um 0°4—2° gestiegen wäre. Auch wenn die Abkühlung, welche der Körper durch Mittheilung von Wärme an die Athemluft u. durch Wasserverdunstung in den Lungen erfährt, berücksichtigt würde, fiele die zu erwartende Steigerung der Körperwärme durch das schnellere Athmen noch hoch genug aus. Das Vierordt'sche Gesetz gilt also nicht für längere Zeiträume u. bezieht sich nur auf die Ausscheidung von Kohlensäure, nicht auf die Produktion derselben. Noch beweisender waren die Versuche bei einer Hysterischen, bei welcher trotz des jagenden Athmens die Körperwärme nicht gesteigert war. Liebermeister schliesst aus diesen Versuchen aber auch, dass die bei kalten Bädern zu bemerkende Steigerung der Korperwärme nicht von Erhöhung der Respirationsbewegungen herrühre.

Auch dürfte zur Erklärung der Wärme-Steigerung kein blosser Ortswechsel der schon in den Organen vorhandenen Wärme ausreichend erscheinen.

„Wir wissen, dass das Blut in den verschiedenen Provinzen des Körpers u. in den verschiedenen Gefässen sehr wesentliche Unterschiede der Temperatur darbietet*), dass namentlich im Allgemeinen das von der äussern Oberfläche des Körpers u. das von den Lungen zurückkehrende Blut eine niedrigere Temperatur, das aus innern Organen zurückkehrende eine höhere Temperatur besitzt, als das von den entsprechenden Arterien zugeführte. Es wäre immerhin denkbar, dass in Folge der Einwirkung der Kälte auf die äussere Haut eine solche Veränderung in der Circulation bewirkt würde, dass der Haut in der Achselhöhle grössere Quantitäten des aus innern Organen zurückkehrenden oder grössere Quantitäten des von der Peripherie zurückkehrenden Blutes zugeführt u. dadurch die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle gesteigert würde.“ (Liebermeister.)

Ohne Zweifel beruht die Wärme-Regulirung, die im kalten Bade stattfindet, grossentheils auf einer Abänderung oder Hemmung chemischer Vorgänge.

Selbst dem unter gewöhnlichen Verhältnissen befindlichen Organismus ist die Möglichkeit gegeben, durch mehr oder minder vollendete Oxydation des Kohlenstoffs eine verschiedene Menge Wärme zu produciren.

Auch beim Fieber ist die Wärme-Produktion nachweisbar bedeutend gesteigert. Man erklärt diesen Ueberfluss an Wärme, der mit einer Steigerung der Harnstoff-Bildung verbunden ist, aus vermehrtem Gebrauche eiweissartiger u. anderer Stoffe. Ob eine ähnliche Steigerung des Stoffwechsels auch durch kalte Bäder hervorgerufen werde, wollen wir später untersuchen. —

Um über das Vorhandensein einer gesteigerten Wärme-Produktion urtheilen zu können, müssen wir uns das ins Gedächtniss zurückrufen, was (S. 95) über die normale Wärme-Produktion gesagt worden ist u. was ich hier ergänzen will.

Helmholtz berechnet aus dem verbrennenden Kohlenstoff u. Wasserstoff für 1 Grm. menschlicher Körpersubstanz stündlich 1388 Calorien. *Kernig legte

*) Vgl. S. 94. Das Blut ist nach E. de Renzi in den Haargefässen u. Venen wärmer als in den Arterien. Die obern Extremitäten sind wärmer als die untern, die Innenflächen der Extremitäten bedeutend wärmer als die Aussenflächen. L.

die von Ranke mit dem Pettenkofer'schen Apparate für den Kohlenstoff gefundene Zahl der Rechnung zu Grunde, nämlich 211 Grm. C für einen 73 Kilogr. Schweren. Diese Zahl wurde für den ruhenden Menschen gefunden. (Aehnliche Verhältnisse fanden Shaving u. Smith. Ich habe oben 250 Grm. angenommen.) Dazu kommen 11,994 H (zu 13,61 von mir angenommen). Mit den von Favre u. Silbermann gefundenen Zahlen für die Verbrennungswärme des C (8080) u. des H (34462) berechnen sich 2118424 Calorien. Führt man die gleichen Verbrennungszahlen in die Versuche von Dulong ein, so zeigt sich, dass die in ihnen aus den Respirationsprodukten berechnete Wärmemenge nur $^9/_{10}$ der gesammten producirten Wärme ist. Danach kämen täglich 2353000 Calorien (statt $2^1/_2$ Millionen, wie ich annahm, oder 2464000, wie Vierordt für 251,4 Grm. C annimmt) oder für 1 Grm. Mensch stündlich 1,343 Cal. heraus, was fast ganz mit der Zahl von Helmholtz stimmt. Aus der viel grösseren Barral'schen Zahl für Kohlenstoff lassen sich mit Ludwig für einen Mann auf 1 Grm. 2,204 stündlich, für einen andern 2,746 (im Sommer) bis 3,225 (im Winter), für eine Frau 1,995, für ein Kind 4,058 Cal. berechnen. Man hat mehrfach eingewendet, dass der Verbrennungswerth des Kohlenstoffs der Nahrungsmittel grösser sei, z. B. für den C etwa 9600, als wenn er frei für sich verbrenne. (Ich habe mir das Gegentheil aus chemischen Gründen gedacht; wie man denn auch für den C der Fette einen geringern Verbrennungswerth zugesteht.) Es würde dies die Barral'schen Zahlen noch erhöhen. Kernig nimmt für 1 Grm. Mensch 1,390 Cal. als Mittelwerth an, obwohl er ihn im vorliegenden Falle für zu niedrig hält. Das machte für seinen Körper 1290—1320 Cal. in der Minute. (Liebermeister schätzte die Wärme-Produktion für einen Menschen mittlerer Grösse zu 1800; die Wärme-Capacität des menschlichen Körpers in sehr wenig zu begründender Weise zu 0,83, welche Zahl indess auch Kernig annimmt.)

*J. Vogel hat eine Reihe mühsamer, jahrelang fortgesetzter Experimente gemacht, um auf calorimetrischem Wege die Grösse der Wärme-Produktion des Menschen zu finden. Bsi dieser Methode bleibt die Wärme unberücksichtigt, welche zur Muskelthätigkeit verwendet worden ist. Bei gesunden Personen, die durchschnittlich keine 70 Kilogr. schwer waren, zeigten sich sehr grosse Differenzen von 60000 bis 160000 Calorien stündlich, 1000—2660 Cal. in der Minute; als mittlere Zahl für einen gesunden Erwachsenen ergaben sich 2400000 Cal. täglich. Die Methode der Stoffwechselgleichung lieferte einen ähnlichen Werth. Die Fehlerquellen dieser Methode liegen hauptsächlich darin, dass beim intermediären Stoffwechsel durch blossen Umsatz von Elementen, ohne Ausscheidung von solchen, aus complicirteren Produkten einfache gebildet werden können u. nicht nach aussen gelangen, deren Wärme-Produktion also nicht abgeschätzt werden kann. (Daher erklärt es sich, dass in den Versuchen von Despretz u. Dulong die durch den Calorimeter gefundene Wärme constant um 10—30 % grösser war als die aus dem Sauerstoff berechnete.) Die Methode setzt ferner voraus, dass die Körperbestandtheile während der Versuchszeit unverändert blieben u. nicht auf ihre Kosten Elemente nach aussen abgegeben haben, welche nicht durch eine entsprechende Aufnahme von Nahrungsbestandtheilen compensirt worden sind. Diese Fehler werden jedoch um so geringer, je länger die Versuchszeit dauert. Die genannte Methode bietet aber den Vortheil, dass sich aus ihr alle im Körper freigewordenen Spannkräfte ergeben, auch diejenigen, welche statt Wärme zu bilden, in lebendige Kraft umgesetzt werden. Vogel hält es für ein missliches Wagstück, allein aus der Quantität der gebildeten Kohlensäure einen Schluss auf die gesammte Wärme-Produktion machen zu wollen, da bei seinen Versuchen die calorimetrische Bestimmung u. die Berechnung der Wärme aus der Kohlensäure Grössen ergaben, die zwar meist nach der gleichen Richtung, aber durchaus nicht in demselben Verhältnisse zu- oder abnahmen. Als mittlere stündliche Durchschnittszahl für Gesunde fand er etwa 30 Grm. $CO_2$, was 8,2 Kohlenstoff ausmacht oder fast 200 C täglich. (Vgl. S. 95, 2. Anm.) In den Versuchen von Vogel betrug die der ausgeschiedenen $CO_2$ entsprechende Wärme immer über 50 % der Gesammtwärme, aber sie stieg bis auf 80, ja 90 % u. überstieg sogar in einzelnen Versuchen die Gesammtwärme, wenn ein Theil dieser im Körper zurückgeblieben war u. die Körperwärme erhöht hatte.

Vogel rechnet für das W., welches dem Körper durch das Athmen entführt wird, nur 200 Grm. täglich*), 8 Grm. stündlich, oder stündlich 4600 Calorien, für das W., welches von der Haut verdunstet, im Mittel 20 Grm. per Stunde, 11000 Cal. Für den Verlust an Wärme, den der Körper durch Ausstrahlung u. Erwärmung seiner nächsten Umgebung erleidet, berechnen sich nach Vogel an 81 Prozente des gesammten Wärmeverlustes. Die Wärme, welche durch Bewegung verloren geht, ist schwer zu berechnen. Wir wissen zwar, dass 1 Calorie, in mechanische Kraft umgesetzt, 425 Grm. auf die Höhe eines Meters zu heben vermag, aber, da bei jeder Maschine der Nutzeffekt nicht die mögliche Leistung erreicht, würde wahrscheinlich auch ein Mensch von 70 Kilgr., welcher einen Berg von 425 Meter besteigt, dabei viel mehr als 70000 Cal. verbrauchen, d. h. wenigstens ³/₄ der gesammten Wärmemenge, welche insgemein der Körper innerhalb einer Stunde producirt. —

Die Erniedrigung u. Erhöhung der Eigenwärme, welche durch Bäder herbeigeführt wurde, dauert je nach Umständen kürzere oder längere Zeit nach dem Bade. Es kann der Körper nach dem kalten Bade sich noch von selbst weiter abkühlen, aber auch wärmer werden, als er vorher war. Das subjektive Gefühl gibt dabei über den Stand der Eigenwärme keinen sichern Aufschluss.

Vgl. die Versuche, die S. 113 erzählt sind. Als Herpin durch ein sehr kaltes Bad die Haut abgekühlt hatte u. 10 Minuten lang schnell umherging, stieg die Wärme von 21°2 nach 9 Minuten auf 23°7 u. erst nach 15 Min. auf 28°7.

Beobachtungen über den Wiedereintritt der frühern Wärme nach lange dauerndem kaltem Bade machte *Fleury. Waren vor dem Versuche: die Körperwärme 37°2, Puls u. Athem 72 u. 16, die Temperatur des Wassers 14°, die der Luft 12°, so war die Körperwärme (der Haut?) nach einem Bade von 1 Stunde auf 33, der Puls auf 64 gesunken u. die Respiration gleich geblieben. Nach 15 Min. war die Körperwärme unter Frost u. Zähneklappern auf 32°1 gesunken, hob sich aber beim Ruhen in Zeit von 35, 60, 120 Min. wieder auf 33°5, 34°2 u. 37°, in welchen Zeiträumen der Puls 62, 66, am Ende 72 zeigte. In einem zweiten Versuche mit einem Bade von 10° waren vor dem Bade: Körperwärme 36°8, Puls 70, nach dem Bade von 25 Min. jene 33°5, dieser 61; der Aufenthalt in einem bis zu 17° erwärmten Zimmer liess die Temperatur in 10—20 Min. noch weiter auf 32°9 u. 33°1 fallen, in 40—58 Min. aber auf 35° u. zu der ursprünglichen Höhe zurückkommen; während dieser Zeitabschnitte stieg der anfangs unveränderte Puls auf 67 u. 70. Die Respiration ging vor u. nach dem Bade gleich.

Nach Magendie kann die Eigenwärme der Thiere, welche man einer starken Abkühlung unterwirft, noch sinken, wenn die direkte Zuleitung der Kälte schon lange aufgehört hat.

Pickel machte Versuche mit Flussbädern u. fand, dass bei der Wasserwärme von 13°9—18°3 die Wärme in der Hand von 36°7 bis 33°9—22°2 sich verminderte, bis ein Frostschauer eintrat u. dass die Körperwärme dann in der Luft noch um (2—3° F) 1°1—1°7 C. abnahm, indem das anhängende W. von der Oberhaut sich verflüchtigte. Nach einer Stunde hatten die äussern Theile den frühern Wärmegrad wieder erhalten. (Exper. de electr. et calore an.; Wirceb. 1778.)

Auf das erste Wiederaufsteigen der im kalten Bade erniedrigten Handwärme folgte wohl nochmal ein Sinken derselben. (*Brauss.)

Mit einer Ausnahme, wo die Temperatur des Körpers (der Hand?) nach der Abkühlung durch kalte Bäder über den ursprünglichen Stand wieder aufstieg, war dies nur dann der Fall, wenn Reiben u. starke Bewegungen stattfanden. (*Brauss.)

---

*) Gréhant fand 34°5—35°5 als Temperatur der Ausathmungsluft bei 22° der Atmosphäre, während unter der Zunge 36°7 war. Jene Luft von 35°3 erwies sich für 35° mit Wasserdampf gesättigt. Wurden 29,23 Liter Luft während 3 Minuten unter den eben angegebenen Verhältnissen ausgeathmet, so enthielten diese 1,149 Grm. oder 0,383 für die Minute oder bei 37 Ausathmungen in 2 Minuten, jede zu 0,514 Liter, 0,391 W. in der Min., also 0,387 für die Min. als Mittel d. i. 557,3 Grm. täglich.

Bei den Versuchen von Virchow an sich im Seebade hatte sich die ursprüngliche Temperatur bald wieder hergestellt oder war sogar noch höher gegangen.

Kaninchen, die man künstlich bis 19° oder noch tiefer erkältet, dann wieder erwärmt hatte, verfielen in den ersten Tagen nachher in einen fieberhaften Zustand (Wärme 42°) u. bekamen einen heftigen Lungen-, Nase- u. Augenbindehaut-Katarrh. (Walther.)

---

Wir wollen nun die künstlichen Hülfsmittel zur Temperatur-Ausgleichung erwägen; die Kenntnissnahme derselben ist zugleich für ihre Anwendung praktisch lehrreich. Sie sind zum Theil schon vor dem Bade anwendbar.

Vor dem kalten Bade ist die Eigenwärme durch warme Kleidung auf den bevorstehenden Wärmeverlust aufzusparen u. oft wird es zweckmässig sein, durch mässigen Genuss von Speisen Stoffwechsel u. Kräfte zu beleben oder durch warme Getränke die Körperwärme zu steigern; jedoch nimmt man keine kalte Bäder zur Zeit der Verdauung grösserer Mengen von Speisen, während welcher die Eigenwärme gesunken ist. Ebensowenig passt aber auch das warme Bad dann, freilich aus andern Ursachen. Vor dem warmen Bade ist bei Schwächlichen nicht selten ebenfalls eine Belebung der Kräfte durch eine kleine Menge von Essen oder Genussmitteln nöthig, um die Wirkungen der Wärme erträglicher zu machen.

Der Eindruck der Kälte wird öfters weniger gefühlt oder führt doch gewöhnlich zu einer bessern Reaktion, wenn vorher die Herzthätigkeit einigermassen durch Erwärmung des Körpers oder durch Bewegung erhöht worden ist u. wenn die Haut durch dieselben Mittel congestionirt wurde, ehe die Kälte auf sie einwirkte. Darum gaben Viele den Rath sich durch mässige Bewegung auf das kalte Bad vorzubereiten.

Dies thaten Buchan, Butini, De la Rive u. A. Bégin ging so weit darin, dass er sich mehrmals ins kalte W. stürzte, wenn sein Körper roth u. von einer langen Bewegung mit Schweiss bedeckt war; die Reaktion trat dann schneller, leichter u. vollkommener ein. Von vortrefflicher Constitution ertrug er ein sehr kaltes Bad, aber überhaupt viel leichter, als Andere; dennoch setzte eine Bronchitis seinen Versuchen ein Ziel. Schon *Galen (Meth. med. X, c. 10) billigt die Gewohnheit, sich vor dem kalten Bad körperlich zu bewegen. „Cuiusmodi nobis est balneum, eiusmodi illis (qui sine balneo frigida utuntur, cum scilicet se ab exercitatione in eam saltu demittunt) est exercitatio, ut quae non tantum calfaciat, sed etiam insiti caloris motum a profundo corpore extrorsum concitet sic, ut et frigidae impetui occurrat, et quo minus violenter in profundum ruens viscerum aliquod feriat, adversetur atque prohibeat.“ Nicht minder ist aber die Mahnung zu beachten, sich nicht zu sehr vorher zu ermüden, welche Agathinus (bei Oribasius X) ausspricht. „Semper exercitationibus nosmetipsos eousque dimovere prius debemus, donec propensio tantum ac promptitudo alacritasve nobis adveniat in frigidam ingrediendi. Nam vehementia multitudineque motionum corpusculum prius defatigatum, ac usque ad lassitudinem perducere, tum alias quidem est absurdum (nihil enim quod supra modum affectetur, salutare est) tum ad ipsam frigidam lavationem ineptissimum; quandoquidem et ipsa corpora colligat, longeque vehementiores lassitudines efficit.“ In den Kaltwasser-Anstalten pflegt man vor dem kalten Bade oder den Abwaschungen den Körper zu erwärmen oder sogar in Schweiss zu setzen; dies geschieht durch Einwickeln in trockene oder nasse Decken oder durch ein Schwitzbad. Man hütet sich aber sehr, vom Gehen Erhitzte kalt zu baden. Später wird von diesen Schwitzkuren die Rede sein.

Beim Entkleiden vor dem Bade, besonders beim Kaltbaden im Freien, ist besonders darauf Rücksicht zu nehmen, dass man sich nicht erkälte, oder auch nur fröstele.

Wenn möglich hat man daher nach dem umständlichen Rathe von Agathinus (Orib. Coll. X) einen nicht windigen, von der Sonne beschienenen Ort dazu zu wählen u. wenn man fröstelt, noch angekleidet einen kräftigen Gang, wie er bemerkt, mit Anstrengung der Kniekehlen, oder sogar einen Lauf anzustellen, der aber nicht den Körper in Schweiss setzen oder aufregen darf.

Geschieht das Entkleiden bei gewöhnlicher Zimmerwärme, so ist eine Erkältung nicht leicht möglich; durch die unmittelbare Berührung der Haut mit der Zimmer-Luft kann sogar die Hautwärme, wenigstens die Achselwärme, steigen.

Liebermeister bemerkte bei seinen Badeversuchen, dass gewöhnlich schon unmittelbar nach dem Entkleiden ein Steigen des in der Achselhöhle ruhenden Thermometers stattfand, auch dann, wenn mit Sorgfalt jede Anstrengung vermieden wurde. Er stellte deshalb eigene Versuche über die Wirkung des Entkleidens u des Wiederankleidens an u. constatirte die auffallende Thatsache, dass die direkte Berührung der Körperoberfläche mit Luft von $12^{0}5$—$22^{0}$ eine Steigerung der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle zur Folge hat u. zwar scheint die Steigerung um so bedeutender zu sein, je niedriger innerhalb der angeführten Grenzen die Temperatur der Luft u. je deutlicher das durch dieselbe hervorgerufene Kältegefühl ist. Das Wiederankleiden wirkt entgegengesetzt. Man könnte diese durch das Ablegen der Kleider bewirkte Erhöhung der Achselwärme, welche $0^{0}4$—$0^{0}5$ betragen kann, von einer gesteigerten Aufnahme von Sauerstoff ableiten, wenn nicht das kalte Bad eine ähnliche Wirkung gezeigt hätte.

Eintritt ins Bad. Ins warme Bad tritt man langsam ein; anders beim kalten Bade. Die gewöhnlich u. seit alter Zeit*) befolgte Methode ins kalte Bad zu springen oder doch schnell hineinzugehen oder plötzlich eingetaucht zu werden, hat ohne Zweifel ihren guten Grund. Die Anstrengung des Willens, deren Manche zum schnellen Hineingehen ins W. bedürfen, macht schon das Unangenehme, was die Kälte mehr oder minder für Jeden hat, erträglicher. Das Gefühl einer allgemeinen Abkühlung ist jedenfalls stärker als das einer partiellen, wird aber durch die allseitige Beschäftigung der Gefühlsnerven u. auch wohl durch die Thätigkeit der Muskeln u. ihrer Nerven beim schnellen Untertauchen in etwa abgeschwächt. Jedenfalls wiegt die Abkürzung des unangenehmen Eindrucks die Steigerung desselben durch die Vergrösserung des ihm ausgesetzten Gebietes auf. Vor Allem ist der günstigere Zustand, worin das Blutgefässsystem u. namentlich die Gefässe der Peripherie durch eine schnelle oder gar mit Anstrengung verbundene Bewegung (Springen) versetzt werden, hinsichtlich des schnellen Eintritts der Reaktion zu beachten. —

Die Bewegung ist im Kaltbade wohlthätig u. auch fast nothwendig, weil sie die Herzthätigkeit aufregt u. die erkalteten Organe durch eine lebhaftere Blutcirculation erwärmt; sie erzeugt auch wohl etwas Wärme. Im warmen Bade ist eine starke Bewegung unpassend.**) —

---

*) „In frigidam non cunctanter et segniter, sed prompte et festinanter descendat vel etiam totum se in aquam subito injiciat, in id animum semper intendens, ut aqua toti corpori, ut maxime id fieri potest, uno atque eodem tempore circumfundatur, qui enim sensim ei se commiserit, inhorrescet." Galen.

**) „Qui lavatur, componat sese, taceat et nihil agat, sed caeteros tum perfundere tam abstergere sinat" sagt Hippokrates.

Dass allzu hohe Wärme oder Kälte des Bades zu vermeiden ist, versteht sich von selbst; zu lange Dauer kann aber ebenfalls gefährliche Folgen haben, wenn die Bade-Temperatur von der des Körpers sehr abweicht.*) Im Dampfbade vermindert die Ausschliessung der Athemorgane von der Einwirkung des Dampfes die Wärme-Steigerung. —

Die Erniedrigung der Eigenwärme, nachdem sie durch Bäder erhöht worden ist, geschieht nach Warmbädern nicht selten durch ein nachfolgendes kaltes Bad, gewöhnlich eine kalte Uebergiessung (Douche, Brause, Regenbad) oder auch nur durch kalte Waschungen. Im sogenannten russischen Dampfbade kühlt man sich gewöhnlich durch wiederholte kalte Uebergiessungen ab; im römisch-irischen Bade wird man mit einer kalten Brause abgekühlt u. lässt sich an der Luft trocknen; hier wird aber auch während der Schwitzperiode viel kaltes W. getrunken. Partielle Abkühlungen sind dabei unzulässig; man hat vielmehr zu beachten, dass die Abkühlung den Körper möglichst allseitig u. fast gleichzeitig treffe; sie soll aber ein gewisses Mass nicht überschreiten.

Ein Referent über die im 3. Artikel von Liebermeister enthaltenen Versuche sagt: „Vf. begab sich in ein Wasserbad, dessen Temperatur dem der Achselhöhle möglichst gleich erhalten wurde. Das Maximum des Unterschiedes betrug bloss 0°2 C. während der ganzen Versuchszeit. Nur der behaarte Theil des Kopfes u. des Gesichts bis oberhalb der Oberlippen wurden nicht unter das W. getaucht. Zwei kalte Brausen folgten später auf das 1½ Stunde dauernde warme Bad. Die Temperaturbestimmungen, vorzugsweise der Achselhöhle, ergaben, dass eine starke Wärmeentziehung von der äussern Oberfläche aus, die einer der Norm beträchtlich überschreitenden (bis 38°83 reichenden) Erhöhung der Eigenwärme nachfolgt, ein rasches Sinken der Letzteren hervorruft. Hat aber die Temperatur ihre regelmässige Grösse wieder erreicht, so bedingt jene Wärmeentziehung keine Abnahme, sondern eine geringe Zunahme der Wärme der Achselhöhle.“

Durch tausendfältige Erfahrung ist es jetzt bewiesen, dass das kalte Bad dem (nicht durch Bewegung erhitzten oder schwitzenden) Körper keinen Nachtheil bringt, wenn das kalte Bad nur so lange einwirkt, als die innere Eigenwärme noch erhöht ist, oder wenn es wenigstens nicht so lange fortgesetzt wird, dass die Temperatur der Haut einen längern Zeitraum bedeutend unter den normalen Zustand erniedrigt bleibt. Selbst der Eindruck der Kälte auf das Gefühl ist geringer, wenn der Körper über die Norm erhitzt war; für Denjenigen, der dies nicht aus Erfahrung weiss, hat es etwas Unglaubliches.

Selbst das folgende, von Weber angegebene physiologische Experiment scheint dagegen zu sprechen. Einer Hand, die in W. von 25° gehalten worden war, kommt gleich nachher ein W. von 32° noch lauwarm vor; war sie aber in W. von 40° gehalten worden, so scheint das W. von 32° dem eingetauchten Finger kalt zu sein. Demnach steigert vorhergehende Wärme den Eindruck der Kälte auf das Gefühl. Dennoch lässt sich dieser Versuch, wo eine kleine Hautfläche die Wärme u. Kälte

*) Man hat besonders beim Kaltbade vor zu langer Dauer desselben gewarnt. Geschichtlich interessant ist es, von Jacobus de partibus zu hören, wie man zu seiner Zeit Flussbäder zu nehmen pflegte. „Motus se balneantis in aqua frigida sint convenientes, id est membra motiva, ut musculi, nervi et chordae sint vigorosa, robusta, non parata per occursum frigoris incurrere stuporem, tremorem, spasmum, vel paralysim. O quam parum curant et attendunt iuvenes nostri temporis huius regionis Franciae ad istas conditiones, qui aestivo tempore fluvios nudi intrant, in eis natant, et diu stant indiscrete nullo regimine servato, neque mensura usi, sed voluptatem pro regula habentes tandiu stant illic quam diu delectat eos aquae frigiditas!“ (Jac. in Avicennam.)

aufnimmt u. keine anormale Erwärmung des ganzen Systemes stattfindet, nicht auf das hydriatrische Verfahren übertragen. Man könnte aber wieder die Fälle anführen, in denen eine klimatische oder künstliche bedeutende Erniedrigung der Temperatur höchst unangenehm wird. Wenn z. B. im heissen Afrika die kalten nebeligen Winde, Harmatans genannt, wehen, so sieht man die nackten Neger vor Kälte zittern. Ferner erzählt Richerand, dass ein Arbeiter einer Firnissfabrik, wo er einer Temperatur von 62° ausgesetzt war, sich erst nach langer Zeit u. unter dem Gebrauche von Schwitzmitteln an die Temperatur der freien Luft gewöhnte. Anfangs zitterte er an allen Gliedern, obschon es sehr warmes Juliwetter war. Aber auch hier sind die Verhältnisse anders, als bei der hydriatrischen Abkühlung, weil dem an eine hohe Temperatur gewöhnten Körper eine solche zum Bedürfniss geworden war u. die kalte Luft anhaltend einwirkte.

Bei den Schwitzbädern der rohen Völker finden wir fast immer jene Abkühlungen. Die Indianer Nord-Carolinas tauchen sich nach dem Schwitzen im Ofen in den Fluss. Ein Indianerhäuptling in Nord-Amerika tauchte nach dem Schwitzen in den Fluss, in dessen dicke Eisdecke ein Loch gehauen war. (Parr.) In den Schwitzbädern Süd-Amerikas bespritzt man das Gesicht mit kaltem W. u. wenn der Schweiss heftig ausbricht, laufen die Badenden zum Flusse, um darin zu schwimmen oder sich darin zu bewegen. (Laffiteau.) Vgl. Gesch. der Balneol. 218. Der gemeine Russe wälzt sich nach dem Dampfbade im Schnee umher.

Beim Austritt aus dem Bade ist die Erkältung an der Luft, sowohl nach Kaltbädern als nach Warmbädern, durch schnelles Abtrocknen u. Ankleiden zu verhüten. Diese Erkältung geschieht leicht, weil das von der Hautfläche verdunstende W. sehr viel Wärme bindet, u. tritt bei Luftwechsel (Wind, Zugluft) besonders leicht ein, weil dieser die Verdunstung vermehrt. Selbst der Kopf, der durch die Haardecke vor Abkühlung mehr als andere Theile geschützt ist, erträgt nicht bei Jedem das Trocknenlassen des Haares in der Luft, wie es bei Seebädern wohl üblich ist.

Bekanntlich erkälten Diejenigen, welche aus dem russischen Dampfbade oder römisch-irischen Warmluftbade kommen, sich nicht leicht an der Luft. Auch die Arbeiter, welche an einem Schachte an einer Gasteiner Therme beschäftigt waren u. dabei aus einem Dampfbade von 30—40° von Schweiss gebadet u. in nassen Kleidern in die rauhe Winterkälte übertraten, zogen sich weder Katarrhe noch Rheumatismen zu. (*Reissacher.) Aehnliches kommt auch bei heissen Wasserbädern vor, überhaupt da, wo die Wärme des Körpers, namentlich die der Haut übermässig erhöht worden ist. Die Entfernung des Uebermasses von Wärme ist dann wohlthuend.

Sonderbar ist es, dass die Verdunstung des Wassers unter Umständen die Wärme erhöht. Wenn Hoppe, nachdem er einen Hund in kaltes W. eingetaucht u. dadurch die Temperatur im Rektum zum Sinken gebracht hatte, diesen Hund mit nassem Pelze der Luft aussetzte, so wurde trotz der noch immer fortbestehenden Steigerung des Wärmeverlustes durch die Verdunstung des am Pelze hängenden Wassers in allen Fällen ein Steigen der Temperatur des Rektums beobachtet. Gewöhnlich überstieg diese, so lange der Pelz noch nass war, den vor der Eintauchung beobachteten Grad; sie sank aber wieder, sobald der Pelz trocken geworden war. Wurde nach dem Eintauchen der Hund in Kautschoukdecken eingewickelt u. auf diese Weise die Verdunstung des Wassers beschränkt, so sank die Temperatur im Rektum sehr bedeutend, stieg aber wieder, sobald der Hund aus der Einwickelung befreit u. die lebhafte Verdunstung des Wassers auf der Körperoberfläche wieder eingeleitet war. (Wirkte das Einwickeln in Kautschouk nicht ähnlich wie Einkleisterung?)

Einölen der Haut nach dem Bade geschah im Alterthume sehr häufig, wohl in der Absicht, die Hautporen mechanisch zu verschliessen u. das starke Schwitzen zu verhüten oder es zu beendigen.*) Plethorische durften sich nicht ölen. (Galen. II simpl.

*) Einfettung der Haut vermindert die Perspiratio insensibilis. (*De Gorter.) Ueber die Anwendung von Pech nach dem Bade sieh' meine Gesch. der Balneologie.

med. c. 24.) Man suchte auch den Nutzen des Oelens darin, dass dadurch das W. veranlasst werde, etwas länger an der Haut zu verweilen. (c. 25.) In kältern Gegenden gebrauchte man Butter statt Oel. (III de alim. fac. c. 15.) Das Oel war erwärmt. Theilweise oder grösstentheils wurde es wieder mit dem Striegel u. auch wohl mit Leinen abgerieben. Das Oelen wirkte, glaube ich, als abkühlendes Mittel. Das Oelen der Thiere wirkt ja ähnlich wie das Bestreichen der Haut mit Firniss u. Gallerte; bei allen diesen Proceduren sinkt bekanntlich die Körperwärme u. sterben die Thiere, wenn ihre Umgebung weniger als 27° beträgt.

Aber sonderbarer Weise soll Einölung der Haut die unmerkliche Abdunstung des Wassers aus der Haut vermehren. „In den Versuchen mit Oel wurde letzteres (nach vorläufiger Erwärmung, um die etwa enthaltene Luft daraus zu vertreiben, u. nachheriger Abkühlung), ein Paar Minuten lang sanft aber reichlich in die betreffende Hautstelle eingerieben, so dass dieselbe stark fettglänzend hinterblieb. Alle Beobachtungen ohne Ausnahme fielen positiv aus. Das durchschnittliche Ueberwiegen der Perspiration an der ölbestrichenen Stelle betrug für alle 18 Beobachtungen 27 % über die Leistung der andern Seite.... Auffallend erscheint die constante Steigerung der Funktion durch den Oelanstrich; so wenig man, wie mir scheint, schon jetzt im Stande ist, eine in allen Stücken befriedigende Theorie dieser Einwirkung aufzustellen, so befriedigend erscheint dagegen die Uebereinstimmung dieser Thatsache mit den Erfolgen der vielfach zu therapeutischen Zwecken benutzten Oeleinreibungen, nach welchen bekanntlich eine bedeutende Abkühlung der Oberfläche u. selbst in gewissen Wassersuchten ein deutliches Abschwellen der Anasarca bemerkt worden ist.“ (Weyrich.)

Die Mittel, wodurch der durch kalte Bäder erkaltete Körper sich wieder auf den normalen Standpunkt erhebt, sind, ausser der direkten Erwärmung durch Luft- oder Zimmerwärme oder Wärme der Nahrungsmittel u. der Beibehaltung der vorhandenen Wärme durch den Schutz der Kleidung, die Bewegung u. vermehrte Nahrungsaufnahme, wovon eine vermehrte Aufnahme von Sauerstoff u. eine stärkere Oxydation nothwendige Folgen sind.

Thiere, die bis + 18—20° künstlich abgekühlt worden, kann man durch ein erwärmendes Medium von 40° in 2—3 Stunden wieder auf 30° erwärmen; haben sie einmal 30° erreicht, so geht die Erwärmung rasch vor sich.

Nach dem kalten Bade sucht sich der Körper durch Bewegung wieder zu erwärmen, nach dem warmen pflegt er gern der Ruhe, um die Wärme nicht höher zu steigern. Die Kaltwasserärzte schreiben darum mit Recht eine Beschäftigung des Muskelsystems durch Gymnastik, Spaziergänge, Holzsägen u. dgl. vor. Bei Warmbädern müssen die Muskeln weniger stark geübt werden.

Dass Bewegungen warm machen, ist allgemein bekannt u. kann experimentell nachgewiesen werden. Nach Breschet u. Becquerel stieg die Wärme des Biceps um 0°5, wenn er mehrere Male hintereinander zusammengezogen wurde; sägte ein Mensch 5 Minuten lang, so erhöhte sich die Wärme des Biceps um 1°. Nach Davy steigert sich die Körperwärme durch starke Muskelthätigkeit um 0°33 – 0°75. Diese Steigerung der innern Wärme wird gewiss theilweise durch den beschleunigten Blutumlauf vermittelt; aber die Wärme wächst auch im abgeschnittenen Froschmuskel, wenn er arbeitet u. selbst der Nerve erfährt eine geringe Temperatur-Erhöhung während der Arbeit. Bei den künstlich stark erkalteten Thieren äussert sich der erwärmende Einfluss der Muskelcontraktionen in einer Steigerung von 2—4°, wenn das Thier nicht unter 20° erkaltet war. (Walther.)

Wenn die Physiologen Recht haben, dass die körperliche Bewegung Wärme verbraucht, also abkühlend wirkt, so muss das faktische Wärmerwerden des sich bewegenden Körpers aus einer Steigerung des Stoffwechsels u. der Wärme-Produktion erklärt werden, „wie ja auch eine Dampfmaschine immer mehr Feuerungsmaterial bedarf, als dem von ihr geleisteten Nutzeffekt entspricht“ (J. Vogel).

Die stärkere Bewegung bedingt auch ein stärkeres Athmen, die Ruhe ein geringeres Athmen. Durch die erhöhte Respiration erwärmt sich aber der Körper in höherem Grade.

Ein auf 25° erkaltetes Thier, in einer niedrigen Temperatur sich selbst überlassen, erwärmte sich in etwa 8 Stunden; die Zunahme der Wärme betrug etwa 0°1 in 5 Minuten. Wenn bei einem auf 18° erkalteten Kaninchen die künstliche Respiration unterhalten wird, so tritt, trotzdem dass eine kalte Luft (etwa von 11°) in die Lungen kommt, Erwärmung ein; der Zuwachs von Wärme ist anfangs 0°1 in 5 Minuten, später etwas geringer, so dass doch 24 Stunden hingehen, ehe die Normalwärme von 39° erreicht ist. (Walther in Virchow's Arch. XXV.) Vgl. aber doch die auf S. 195 angeführten Versuche von Liebermeister hinsichtlich der Wirkung des Athmens auf die Körperwärme u. die später anzuführenden Versuche von Speck bezüglich des Einflusses der Bewegung auf dieselbe.

Die erwärmende Wirkung der Reibungen der Haut wird bekanntlich nach Kaltbädern häufig in Anspruch genommen.

Beim Reiben wird lebendige Kraft, die eben zur mechanischen Kraft geworden ist, in Wärme umgesetzt; aber die mechanische Kraft u. die gewonnene Wärme veranlassen auch wieder eine vermehrte Blutzufuhr zur Haut. Späterhin werden die Reibungen der Haut besonders besprochen werden.

## §. 20. Einwirkung der Wärme auf die Menge der Perspiration im Allgemeinen und der Haut-Ausdünstung im Besondern.

Das von der Haut ausgedünstete W. wird dann als Schweiss sichtbar, wenn es schneller zum Vorschein kommt, als es an der Luft verdunsten kann. Die Menge des die Haut durchtretenden Wassers richtet sich nach der Höhe der Luft- u. Körperwärme, nach der Beschaffenheit u. Porosität der Haut (welche nicht selten durch Hautschmiere u. Schmutz zum grossen Theile verklebt ist), namentlich nach dem Grade der Füllung der Hautgefässe, nach der durch vitale u. mechanische Einflüsse bedingten Weite der Drüsenmündungen, nach der Menge u. Wässerigkeit des Blutes, nach der Stärke des Blutdruckes u. nach so vielen andern, dem Wechsel unterworfenen Verhältnissen. Die Menge des verdunstenden Wassers hängt von der durch Wärme u. Mangel an Sättigung mit W. abhängigen Capacität der Luft für Wasserdunst ab.*) Wenn die Haut durch Kleider vor dem Zutritte der Luft theilweise geschützt ist, so kann nicht so viel W. verdunsten, als wenn der Körper wenig oder nicht bekleidet ist u. die schon an der Haut mit Dunst theilweise gesättigte Luft durch andere noch nicht gesättigte Luft schnell ersetzt wird, wie das schon bei Windstille durch die Erwärmung der Luft an der Haut geschieht (indem die erwärmte Luft nach oben strebt u. kältere nachfolgt), aber in viel höherm Grade im Freien geschieht, wenn Wind herrscht. Wenn die trockene Luft wärmer als die Haut ist, so muss sich auch durch die Abkühlung derselben an der Haut bei Windstille ein absteigender Luftstrom bilden. Unter allen Verhältnissen absorbirt aber die warme Luft eine grosse Menge von W.-Dunst, falls solcher

---

*) Nach Heuglin's Bericht verdampft unter dem glühenden Strahl der afrikanischen Sonne in der Nähe des Aequators in der trockenen Luft der Wüste das durch die Schweissorgane austretende W. augenblicklich u. macht so jene dem Körper sonst unleidliche Hitze ganz erträglich.

nicht schon darin in bedeutender Quantität vorhanden ist. (Vgl. S. 97.) Dieses von der Luft absorbirte Hautwasser wird dem Auge erst sichtbar, wenn die Luft, welche es absorbirt hielt, langsam oder plötzlich abgekühlt wird, z. B. wenn man zur Sommerzeit eine dünstende Hand in eine Eisgrube steckt.

Die Perspiration, meist (aber unrichtig) Perspiratio insensibilis oder unmerkliche Ausdünstung genannt, besteht nicht bloss aus den gasförmigen Effluvien der Haut u. den wässerigen Absonderungen derselben, sondern auch aus der Differenz der gasförmigen u. wässerigen Lungen-Ausscheidungen gegen die von den Lungen beim Athmen aufgenommenen Stoffe; sie ist also ein complicirtes Produkt der Lungen- u. Haut-Thätigkeit. Sie begründet den Gewichts-Verlust, den der thierische Organismus (Fäces, Urin u. Schleim abgerechnet) beständig erleidet u. welcher durch Speise u. Trank ausgeglichen wird. Da es an u. für sich wenig lehrreich ist, diesen aus vielen Elementen bestehenden Gewichts-Verlust kennen zu lernen u. es zudem nicht der Zweck dieses Paragraphen ist, die nach den Wärmegraden abgeänderten Lungen-Ausscheidungen zu besprechen, so würden wir uns nicht mit der Perspiration im Allgemeinen zu befassen haben, wenn nicht manche Beobachtung, welche sich auf die mit der Lungen-Ausdünstung verbundene Haut-Ausdünstung bezieht, auch mit geringer Abänderung auf die blosse Haut-Sekretion bezogen werden könnte. Der Verlust, den der Körper durch die Lungen erleidet, ist nämlich dem Wechsel wenig unterworfen.

Die wässerige Absonderung der Haut kommt vielleicht weniger aus den Spiraldrüsen, als aus den Talgdrüsen*) u. aus den zwischen diesen

---

*) Die Spiralkanälchen sind die Enden von aufgewickelten Schläuchen, den sog. Schweissdrüsen, die aus einer Faserhülle u. einer epitelialen Auskleidung bestehen, zwischen welchen beiden Theilen, wenn auch nicht immer, glatte Muskeln eingeschoben sind. Der Durchmesser der Schweissdrüsen ist $^1/_8$ - $^1/_{16}$''', ja in der Achselhöhle gibts solche von fast 2'''. Kölliker fand das Sekret der Schweissdrüsen nicht überall gleich beschaffen. Zwar fand er meist, besonders in den kleinern Drüsen, einen hellen, klarflüssigen Inhalt ohne Formbestandtheile, dagegen bildeten letztere an andern Stellen, zumal den Ohrenschmalz- u. Achseldrüsen den Hauptinhalt des Schlauchs. Derselbe zeigte neben Körnerreichthum einen deutlichen Fettgehalt u. erwies sich im Ganzen dem Hauttalg ähnlicher, als dem gewöhnlich wässerigen Schweisse. Kölliker spricht diesen Inhalt als einen von der Epitelialauskleidung des Drüsenschlauchs herrührenden, von unten nach oben fortschreitenden Zellendetritus an, welcher in rückschreitender fettiger Metamorphose begriffen sei. Mit Recht betont Meissner den Umstand, dass bei vergleichend anatomischen Untersuchungen verschiedener Thierklassen sich Spiraldrüsen an Stellen der Haut finden, wo Schweisssekretion gar keinen Sinn hätte, dagegen die Absonderung fettig schleimiger Hautschmiere von evidentem Nutzen erscheint (Sohlenfläche, Klauen, Huf, Schnabel, Lippen), wie er denn auch in diesen Drüsen, die in ihrem Bau mit den Spiraldrüsen der Menschen übereinkommen, eine fette Schmiere fand. Die Spiraldrüsen finden sich an behaarten u. unbehaarten Stellen, auch da, wo die Talgdrüsen, deren Vorkommen an die Haarbälge gebunden scheint, fehlen. Die Spiraldrüsen sind am zahlreichsten in der Hand- u. Fusssohle; kaum halb so viel finden sich auf gleich grosser Fläche auf dem Handrücken, noch weniger am Halse, auf Brust, Bauch, an den Vorderarmen, viel weniger an den Schenkeln, am wenigsten an der Rückseite des Stammes, der wohl 6 bis 7 mal weniger reich an Spiraldrüsen ist als die Handfläche.

„Der Umstand, dass die dünnwandigen Kanälchen der Knäuel der Schweissdrüschen eine wasserklare Flüssigkeit u. die dickwandigen Kanälchen einen fettigen, dem Hauttalge ähnlichen, festen Inhalt führen, hat Meissner veranlasst, die Schweissdrüsen der Funktion der Schweissbildung zu entheben u. ihnen, besonders den Achseldrüsen, die Bildung eines zur Einölung der Haut bestimmten, dem der Talgdrüsen ähnlichen Secretes zu übertragen, während der Schweiss überhaupt nur von den Gefässen der Hautpapillen abgesondert werde u. die Haut durchsickere.

Drüsen liegenden Hauttheilen. Indem man die Grösse der Mündungen der Schweissdrüsen u. die Menge W. berechnete, welche von einer gleichgrossen W.-Oberfläche verdunsten kann, hat man es wahrscheinlich zu machen gesucht, dass selbst die gewöhnliche Menge der nicht flüssig hervortretenden wässerigen Ausscheidung zu gross sei, um allein von den Schweissdrüsen zu stammen. Demnach müsste ein beträchtlicher Theil des Hautdunstes neben den Schweisslöchern austreten. (Doch finde ich den Beweis dafür nicht strenge bindend, da die Vertheilung der Flüssigkeit auf ein paar Millionen Punkte, von wo aus sich die Tröpfchen seitlich in die hygroskopischen Epitelialblättchen hineinziehen können, den Vergleich der Mündungsfläche jener Ausführungsgänge mit einer gleichgrossen unzertheilten Wasserfläche unstatthaft macht.) Wichtiger ist wohl der Umstand, dass die Gesammtmasse der Schweissdrüsen, die nach Krause's Messung noch nicht 4 Kubik-Zoll beträgt, zu klein sein dürfte für die grossen Mengen Schweiss, die oft zum Vorschein kommen. Jedenfalls liegen keine Gründe vor, besondere sekretorische Apparate für die Haut-Ausdünstung anzunehmen, obwohl es wahrscheinlich ist, dass sich auch die Blutgefässe der in der Haut gebetteten Drüsen dabei betheiligen.

Ist denn die unverletzte Haut durchgängig für Wasser? Flüssiges W. soll nicht die Hornschicht der Epidermis von innen nach aussen durchdringen können. (*Krause in Wagner's Handwört. d. Physiol. II, Art. Haut.) „Weshalb bewahren“ sagt Magendie „jene Blasen, die man mit einem Blasenpflaster oder siedendem W. hervorbringt, mehre Tage lang die Flüssigkeit, die sie ausfüllt? Weil die innere Fläche der Epidermis, welche diese Blase bildet, fast undurchdringlich ist. Ebenso, wenn Sie ein Stück Haut, aus dem Sie eine Art Sack gemacht (die Epidermis nach aussen gewandt) mit W. füllen, sehen Sie, wie die Flüssigkeit allmälig die Epidermis vom Corion trennt, sich in den zwischen beiden befindlichen Zwischenräumen anhäuft u. so auf einem rein mechanischen Wege eine Blase erzeugt, die mehre Tage lang, ohne sich zu leeren, besteht. Wenn Sie dagegen den Beutel umdrehen, so dass die äussere Fläche der Epidermis mit dem W. in Berührung steht, dann geht die Verdünstung schnell von Statten. Sie sehen also, dass die beiden Flächen der Epidermis eine verschiedene Durchdringlichkeit besitzen. Diese Erscheinung ist sehr merkwürdig u. hängt wahrscheinlich von einer noch unbekannten anatomischen Einrichtung ab, die man noch besonders untersuchen muss.“ Dennoch dürfen wir nicht die Haut für impermeabel von innen nach aussen halten. Ein Versuch von *Kaau

---

Allein die Thatsache, dass die kleinen Kanälchen ebenso einen körnerreichen, als die grossen einen körnerarmen, ja flüssigen Inhalt führen, gibt viel eher der Muthmassung Raum, dass die Drüsen, welche fetthaltige Substanzen liefern, vielleicht auf Anregung vom Nervensysteme auch Flüssigkeiten absondern können, also aus Talgdrüsen unter gewissen Verhältnissen Schweissdrüsen werden können.“ (v. Hessling Gewebelehre, 1866.) „Ueber die Bedeutung der Talgfollikel kann kein Zweifel obwalten. Das von ihnen gelieferte u. bis in ihr Inneres nachweisbare Secret, der Hauttalg, legt ein sprechendes Zeugniss für ihre Funktion ab. Anderseits gestattet sowol ihre meist oberflächliche Einbettung ins Lederhautgewebe, als der Reichthum des sie umspinnenden Capillarnetzes, die Zartheit ihres für Transsudationsvorgänge aus dem Blut leicht durchgängigen Epithels, die Annahme, dass diese Gebilde, wie auch die zahlreichen, zu ihnen gehörigen Haarbälge (lanugo), welche gleichfalls von reichlichen Capillarnetzen umsponnen werden, unter Umständen ein gewisses Contingent zur unmerklichen Wasserausscheidung der Haut mit liefern, eine Annahme, gegen die um so weniger etwas einzuwenden scheint, da dieselbe keineswegs einer unbegründeten Hypothese zu weiten Spielraum gestattet, sondern nur ein Zugeständniss gegenüber einer naheliegenden Möglichkeit ist.“ (Weyrich.)

scheint anzudeuten, dass beim Einspritzen von W. in die Arterien die Haut W. ausschwitzen kann*), obwohl in ähnlichen Versuchen beim Lebenden keine Durchschwitzung beobachtet worden ist.**) Aber die ganze Haut ist durchdringlich für Wasserdunst. (Krause.) Es ist dies nicht bloss beim lebenden Körper der Fall, sondern, wie's scheint, in noch höherm Grade beim todten. Auch Leichname dünsten W. aus.

Relativ zum Körpergewicht u. zu den beständigen Ausgaben des Körpers erscheint die Perspiration als eine sehr bedeutende Grösse. Sie beträgt für einen Menschen mittlerer Grösse täglich gewöhnlich über 1000 Grm., wovon etwa die Hälfte auf die Haut-Ausdünstung kommt.

Bei Keill betrug sie täglich mindestens 0,97 % seines Körpergewichtes im Winter, höchstens das Doppelte im Sommer, beim sehr dicken Rye fast 1,2 %, bei Valentin etwa 2,3 %, bei Rawitz etwa 2,6 %, bei Barral etwa 2,8 %.

Nach den neuern Versuchen von Volz kommen 35 Prozente des allgemeinen Körpergewichts-Verlustes auf die Perspiratio insensibilis; Vierordt's Anschlag gibt etwa 32,5 Prozente. Nach Valentin ist diese etwa 43 Prozente des an Speise u. Trank Genossenen; fast ebenviel nach Dalton, nach *Keill 44 %, nach *De Gorter 55 %, nach Sanctorius durchschnittlich 62,5 %. Barral berechnete 34,8 %.

Barral fand für die wässerige Haut- u. Lungen-Ausdünstung aus der Menge des eingenommenen Wassers berechnet, 50 Grm. stündlich (53 für den Winter, 48 für den Sommer), also 1200 Grm. täglich. Durch direkten Versuch fand *Valentin für seinen Perspirations-Verlust 51,6 Grm. stündlich oder 1238 Grm. täglich. Das Mittel ist aber von 3 Tagen genommen, worunter einer mit starkem Schwitzen.

Speck erhielt bei einem Arbeiter an Ruhetagen 1232 Grm., an Werktagen 2572 Grm. an gasförmigen Ausgaben. Volz verlor durch Lunge u. Haut in 24 St. 1079 Grm. an ruhigen Tagen, 1100—1126 Grm. an bewegten im Durchschnitte. Nach Vierordt athmet ein gut beköstigter Mensch täglich 1230 Grm. aus, wovon 330 Grm. W. u. 651 Sauerstoff sind; dazu kommen für die Hautausdünstung 670 Grm., wovon 660 W. sind u. 7 Sauerstoff; ohne den Sauerstoff betrüge also der Verlust der unmerklichen Ausdünstung 1242 Gr. oder etwa 50 Grm. stündlich. Seguin fand für den Tag 38—44 Unz. = 1163—1346 Grm.; eine andere Berechnung gab 31 Grm. mehr; es fand ein Wechsel statt von 816—2448 Grm. (letzteres beim starken Schwitzen). Dalton fand im Frühjahr 1166 (nach anderem Referate 1119), im Sommer 1368 (1312). Nach De Gorter macht die Perspiratio insensibilis für einen Robusten tagüber (wohl ohne die Nacht gemeint) 30 Unzen aus oder 900 Grm., im trockenen Sommer auch wohl ein Drittel mehr, im Ganzen zwischen 46-56 Unzen = 1380—1680 Grm.; Keill fand 33 U. oder 990 Grm., wenigstens 540, höchstens 1080 Grm.; für sich, der 155 Pfd. schwer war, rechnete er den täglichen Verlust zu 32 Unzen, zu 1½ Pfd. (wohl 18 Unz.) im Winter, zu höchstens 3 Pfd. im Sommer. Robinson fand 27½—46 Unzen, de Rye 56½ Unz., Lining 40—76 Unz., im Ganzen 55, Martins 39—62 Unz. Sanctorius soll 60 Unzen ansetzen, was nach Dodart 3 Pfd. 16¾ Unz. pariser Gewicht betrüge oder wohl über 1960 Grm.; vielleicht ist die Unze bei Sanctorius zu 25 Grm. zu nehmen, das ist im Ganzen also 1500 Grm. Englische Forscher sollen 31—41 U., also 960—1270 Grm. gefunden haben.

Groos (Beitr. z. Kenntn. der Grösse des menschl. Stoffwechsels, Giessen 1855) fand als Betrag der gesammten insensiblen Perspiration bei einer männlichen Person 31—45 Grm. stündlich, bei einer andern 20-56 Grm., Mittel aus beiden 39 u. 42 Grm.; zieht man davon ab 8 Grm. ausgeathmeten Wassers u. 8 Grm. Kohlenstoff, so bleiben etwa 24 Grm. für die gesammte Haut-Ausdünstung. *J. Vogel

---

*) „Ligata carotide externa altera, in alteram immissa aqua, per siphonem superiora versus, facit sudare ex ultimis patulis vasorum orificiis omnes capitis partes, externas et internas; superficiem omnem palpebrarum, nasi, oris, buccarum, labiorum, gingivarum, palati, faucium, tonsillarum et totius linguae."

**) Vgl. die später angeführten Versuche über Wasser-Injektion bei lebenden Thieren.

hat die Menge des von der Haut u. den Lungen verdunstenden Wassers in einer sehr grossen Zahl von Fällen direkt bestimmt u. nach Abzug von 8 Grm. für die Lungen-Ausdünstung*) den Rest als Wasser-Verdunstung der Haut in Anschlag gebracht. Bei diesen Versuchen waren die Minimal-Werthe die vorherrschenden, da die Versuchsperson im geschlossenen Raume verweilte, worin sich eine ziemlich feuchte Luft befand. Die einzelnen Versuche ergaben ausserordentlich grosse Schwankungen in der Menge des durch Haut u. Lungen exhalirten Wassers. Die höchsten Werthe stiegen per Stunde auf etwa 50 Grm., sie wurden jedoch nur dann erhalten, wenn die Versuchsperson die Luft durch Fächeln lebhaft bewegte oder durch vorhergegangene Bewegung schwitzend sich dem Versuch unterzog. Die in der grossen Mehrzahl erhaltenen Mittelzahlen betrugen 15—20 Grm.; Minimal-Werthe betrugen nur 6 Grm., selbst weniger. Würde man von diesen Minimal-Werthen 8 Grm. für die Lungen-Ausdünstung abziehen, so würde man eine negative Zahl für die Haut-Ausdünstung erhalten, was unstatthaft ist, jedoch beweist, dass auch die wässrige Lungen-Exhalation unter Umständen weit unter 8 Grm. per Stunde herabsinken kann.

*Valentin schied im Durchschnitte durch die Haut 30 Grm. W. stündlich aus, 15,18 Grm. durch die Lungen. Seine Perspiration wechselte zwischen 30 u. 133 Grad durchschnittlich die Stunde.

Die geringste Haut-Ausdünstung war nach Krause 21,7 Grm. stündlich, die stärkste 34 Grm. halbstündlich, was also für eine gleichmässige stündliche Absonderung 68 Grm. ausgemacht hätte.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen übersteigt die wässerige Haut-Ausdünstung die wässerige Lungen-Ausdünstung um das Doppelte oder ist relativ noch viel bedeutender. Die Menge jener ist von sehr verschiedenen Umständen abhängig u. einer vom Nervensysteme ausgehenden Regulirung unterworfen.

Die Haut-Ausdünstung wird vermehrt durch Nahrungs-Aufnahme, vermindert durch längere Enthaltsamkeit von Speise u. Trank. (*Weyrich, Unmerkl. Wasserverdunst. d. menschl. Haut, 1862.)

Bei leerem Magen u. in der ersten Verdauungszeit ist die Perspiration wohl zuweilen vermindert, in der spätern Verdauungszeit vermehrt.

Die Perspiration wurde durch das Frühstück, wenn dieses aus indifferenten Stoffen bestand, wenig verändert. Nach der Hauptmahlzeit blieb sie anfangs unter dem Mittel, das sie in der 3. Stunde danach überschritt, um in der 4. Stunde ihren Höhepunkt zu erreichen; in der 7. Stunde war sie wieder unter dem Mittel. (Weyrich.)

*Sanctorius sagt, dass die Perspiration bei leerem Magen um $^1/_3$ vermindert sei, meist in den ersten 4—5 Stunden nach dem Essen kaum 12, in den 5 darauf folgenden aber 24 Unzen (oder wie an anderer Stelle steht, in 7 Stunden 36 U.), in den 7 fernern wieder kaum 12 (oder in 4 Stunden 6 Unzen) betrage. Martins fand 4—5 Stunden nach dem Essen die Perspiration von 17 Drachmen auf 24—40 vermehrt. Zufolge *De Gorter ist die Perspiration nach der Verdauung stärker u. zwar in den 4 ersteren Stunden (intra 4. horas a prandio) gewöhnlich doppelt so stark als in den folgenden Stunden; die Bewegung vermehrt die Perspiration, wenn die Verdauung beendet ist.

Dodart u. Keill fanden keine Beziehung der Mahlzeit zur Ausdünstung.

*Valentin verlor eines Tages vor der Mahlzeit 47,4 Grm. stündlich, hernach liegend u. sitzend 54,3 u. 5—7 Stunden nach dem Essen nur 32,8.

Genuss von Kaffee, Thee u. Spirituosen vermehrte die Haut-Ausdünstung; Genuss von Bier that dies nicht. (Weyrich.)

---

*) Nach den Versuchen von Vogel ergibt sich, dass die wässerige Lungen-Ausdünstung bisweilen nur 5 Grm. per Stunde u. weniger beträgt.

Wassertrinken wirkt mehr auf den Urin als auf die Perspiration; Trinken während der Verdauung hindert die Ausdünstung. (Sanctorius.)

Dünne (kalte?) Getränke verändern nach Keill die Perspiration wenig. Trinkt man bei Durst nach dem Essen, dann perspirirt man mehr nach *De Gorter, trinkt man ohne Durst, dann perspirirt man weniger. Es blieb sich gleich, ob gleich nach dem Essen oder 2 bis 3 Stunden später getrunken wurde.

Zu viel Wein vermindert die Perspiration nach *De Gorter.

Ausleerungen vermindern die Perspiration, wenn aber „Cruditäten“ damit weggehen, vermehren sie die Perspiration. (*De Gorter.)

Möglichst absolute Ruhe des Körpers u. der Seele, sowie der Schlaf, setzen die unmerkliche Ausscheidung der Haut herab. (Weyrich.)

In der Nachtzeit kann die Perspiration relativ schwächer sein, als im Tage, wofür De Gorter als Grund angibt die langsamere Blutbewegung u. die geringere Propulsionskraft des Blutes zu den Excretions-Organen. Er fand es so nach mehr als hundert Versuchen. Martins verlor stündlich durchschn. Nachts $13^{1}/_{12}$, Tags 17 Drachmen. Nach Keill kamen auf die Nacht, zu 12 Stunden gerechnet, noch nicht $^{2}/_{3}$ des Verlust-Antheils für die Tagesstunden. Auch nach Lining u. Dalton ist die Perspiration Nachts geringer als im Tage.

Nach Sanctorius könnte das Verhältniss grade umgekehrt scheinen; nach ihm kann die Perspiration in Einer Nacht an 36—60 U. (à 25 Grm.?) bei Robusten in 7 Stunden oft 50 U. betragen u. erhebt sich bei Vielen nach guter Nahrung auf 40 U., während sie beim Wachen in demselben Zeitraume nur etwa 20 ausmacht. Im Sommer dünstet man nach ihm bei Tage mehr aus, im Winter in der Nacht.

Nach Keill betrug das nächtliche absolute Quantum der Perspiration 7—12 U., zuweilen 18—20; bei einem 25Jährigen nach monatelanger Beobachtung $14^{1}/_{2}$ U., nach De Gorter im Winter 16 U., im Sommer 14 U.. Dodart fand 9—35 U. (279—1085 Grm.) Verlust auf eine Nacht.

Valentin verlor Nachts stündlich 37,8 Grm., einmal beim Schwitzen 53,1 Grm.; Ruhe u. Hungern konnten aber auch am Tage den Perspirations-Werth so tief u. sogar bis 30 Grm. herunterbringen. Volz verlor an ruhigen Tagen 47 Grm. im Tage, 40 in der Nacht stündlich, in bewegteren Tagen 51—54 tagüber, 30—34 Nachts. — Die gasförmigen Ausgaben betrugen in den Versuchen von Speck an einem reichlich genährten Arbeitsmanne an Arbeitstagen 2077 Grm. für 12 Tagstunden, 495 für 12 Nachtstunden, aber an Ruhetagen 592 im Tage, 640 bei Nacht.

Natürlicher Weise wird durch Bewegung, wenn danach Schweiss eintritt, überhaupt durch Schwitzen, die Perspiration mehr oder minder gesteigert.

Erhitzende Muskelaktion vermehrt aber auch die Wasserverdunstung der Haut ohne Schweiss; absolute Ruhe des Körpers u. der Ermüdungszustand ohne Erhitzung nach stattgehabter Muskelaktion lassen sie vermindert erscheinen. (Weyrich.) Bei Bewegung treten nicht selten 500—1000 Grm. u. mehr auf Einmal hervor.

Hoffmann verlor statt 20 Grm. stündlich 58 bei Bewegung. Einmal verlor er bei starken Fusstouren über 1 Pfund in 9 Stunden. Schreibend verlor *Valentin stündlich 39,7 Grm.; ging er rasch u. schwitzte bei 22°, so verlor er 109,8 Grm. in derselben Zeit; Ruhe brachte diesen Werth auf 37,6, Spazieren u. Schwitzen nach Tisch auf 81; doch konnte beim Schrittgehen ohne Schwitzen der Verlust auf 34,4 fallen. Rye verlor im starken Schweisse über 360 Grm. in 1 Stunde durch Haut u. Lungen. Nach De Gorter ist durch Schwitzen die Perspiration zuweilen um das Zwei- oder Dreifache vermehrt. Kam Martins aus etwa 4°5 Wärme in 20° Wärme, so perspirirte er in 2 Stunden ($14^{3}/_{4}$ U. oder etwa) 443 Grm.; ein anderes Mal bei minderer Wärme kaum etwas weniger. An Einem Tage, da er ruderte u. Ingwer kaute, verlor er 6 Pfund. Mässige Wärme zwischen 18—24° mit trockener heiterer Luft schien besonders die Perspiration zu befördern. Ging die Wärme etwas über 24°, so erfolgte Schweiss, wobei die anderweitige unmerkliche Ausdünstung aufgehört haben soll.(?) Vor dem Schwitzen verlor

der Körper aber 4—5 Unzen. Bewegung vermehrte die Perspiration noch ehe es zum Schwitzen kam. (Valentin).

Funke erhielt am Arm, dessen Oberfläche etwa $^1/_{17}$ der ganzen Hautoberfläche bildet, innerhalb einer Stunde 4—48 Grm. Schweiss, letztere Menge bei angestrengter Bewegung. Die höchste von Funke gefundene Zahl macht über 800 Grm. für Eine Stunde aus!

Schottin erhielt aus einem luftdicht verhüllten Arme, wenn er 4—5 Stunden an warmen Tagen umherging, 20—30 Grm. Schweiss, also etwa 5—6 Grm. stündlich, was also wohl an 90 Grm. für den ganzen Körper gemacht hätte.

Während die längere Applikation intensiver oder mässiger Kälte die Haut-Ausdünstung herabsetzt, wird diese durch intensive kurzdauernde Kälte vermehrt. (Weyrich.)

„Die Kälteversuche wurden der Art angestellt, dass bald Schnee- u. Eisstücke, bald kaltes W. in einer Kautschukblase an die betreffende Stelle gebracht u. daselbst 5 Minuten bis zu einer halben Stunde erhalten wurde. Der Erfolg war bald Röthung u. Schmerz, bald Erblassen der Haut u. Gefühlsabstumpfung. — Die Beobachtungen mit blos abgekühltem W. ergaben das übereinstimmende Resultat, dass die Perspirationsleistung der erkälteten Brustseite minder ausfiel, als die Perspiration der im natürlichen Zustande belassenen Seite. — Es ist aber zu bemerken, dass die Nervenreizung bei Wasserapplikation sich ungleich geringer gestaltete, als bei Applikation von Schnee oder Eis. Daher war das Perspirationsergebniss auf der mit Schnee u. Eis behandelten Seite, bis auf zwei Beobachtungen, über das der andern Seite überwiegend. In jenen zwei Beobachtungen hatten aber auch Schnee u. Eis bis zur Vertaubung u. Blässe eingewirkt. — Die durchschnittliche Minderleistung der Perspiration in jenen (23) Kältebeobachtungen beträgt − 51 % unter der normalen Leistung; dagegen die durchschnittliche Mehrleistung der (5) übrigen Schnee- u. Eisapplikationen, welche mit erhöhter Nervenreizung verbunden waren, + 16 % über den Werth der andern Seite beträgt.“ .... Die Applikation der Kälte ist auch bei kurzer Dauer zwar ein sicheres, aber oft für die Anwendung nicht bequemes Mittel zur Hervorbringung einer Perspirationssteigerung; dagegen scheint dieselbe eine nicht zu unterschätzende Maassregel da zu sein, wo es gilt, die Perspiration herabzustimmen: dann aber musste die Anwendung bis zur Blässe u. Gefühlsabstumpfung fortgesetzt werden. Die mildeste u. doch zugleich erfolgreichste Weise letztere hervorzurufen scheint in der trockenen Anwendung von mässig kühlem W.*) zu bestehen, während bei Schnee u. Eis trotz bedeutender Abkühlung, also auch Verdichtung des Hautgewebes, dennoch Perspirationssteigerung beobachtet wird, wenn nur Schmerzgefühl rege u. Gefühlsabstumpfung fern gehalten wurde.“ (Weyrich.) Die Seite, welche eine Reizung durch Reiben oder Senf oder eine Oel- oder Kälteapplikation erfahren hatte, zeigte eine geringere Strahlungswärme als die andere Körperseite.

Kalte Luft u. kalte Waschungen steigern die Perspiration bei Robusten, vermindern sie bei Schwachen. (Sanctorius.)

Nichts stimmt die Schweissdrüsen mehr zur Absonderung als von aussen zugeführte Wärme, sei diese nun an Luft, an Dampf oder an flüssiges W. gebunden gewesen.

Lining hat nach Beobachtungen an sich selbst den Verlust durch Ausdünstung in der warmen Jahreszeit in Süd-Carolina bei einem Wärmegrade von etwa 31° auf (132 Unzen oder fast) 4 Kilogr. täglich berechnet. Dodart verlor in $9^1/_2$ Sommertagen fast (27 Pfund oder) 12,6 Kilogr. oder 1330 Grm. täglich, während dies für 17 Wintertage nur etwa 710 Grm. betrug. An 16 Tagen von $1^1/_2$ Sommermonat dünstete Martins an jedem Tage über 4 Pfund aus, ja 3 Tage über 5 Pfund; wobei das Pfund wohl zu ca. 480 Grm. zu berechnen sein wird.

---

*) „Aehnlich ist der unmittelbare Erfolg kalter Flussbäder gewesen, nach deren Anwendung sofort eine herabgesetzte Perspirationsleistung für einige Zeit beobachtet wurde.“

Warme Bäder oder warmes Getränk vermehrt die Perspiration nach Martins. Ein warmes Bad kann die Perspiration einer Stunde bis zu $^1/_2$ Pfund steigern. (Keill.)

Die Steigerung der Haut-Ausdünstung durch Wärme lässt sich nicht durch die Ausdehnung erklären, welche W. u. wässerige Flüssigkeiten in der Wärme erleiden. Nehmen wir auch an, das in den Gefässen enthaltene Blut werde durch ein heisses Bad um 2° wärmer, wodurch es sich um $^1/_{1500}$ ausdehnen müsste, u. die Gefässe wären nicht nachgiebig, so würden bei einem Menschen mit 9 Kilogr. Blut doch nur 6 Grm. durchschwitzen. Dagegen hängt die Grösse der Haut-Ausdünstung hauptsächlich von der Grösse des Blutdruckes ab. Der Perspirations-Verlust durch die Haut steigt u. sinkt nach Weyrich im Allgemeinen in gleicher Richtung, wie die Puls-Frequenz.

»Mit dem Ueberschreiten des mittleren Standes der Körperwärme nach aufwärts wächst die Perspirationsleistung sehr entschieden; weniger deutlich ist die mit dem Sinken der Achseltemperatur unter den mittleren physiologischen Stand eintretende Herabsetzung der Hautausdünstung.« (Weyrich.)

„Die unmerkliche Wasserverdunstung der Haut verhält sich, caeteris paribus, umgekehrt wie die Wärmestrahlung derselben; d. h. die thermometrische Messung mittelst des von uns benutzten hygrometrischen Apparats weist mit zunehmender Intensität der Perspirationsleistung durchschnittlich eine abnehmende Intensität der Strahlungswärme, u. umgekehrt, nach.“

Die einfachste Schwitzkur für einen Ruhenden ohne Anwendung äusserer Wärme, eine Kur, die nicht bloss im alltäglichen Gebrauche ist, sondern auch bei Badenden häufig Anwendung findet, ist das möglichst dichte Umgeben des Körpers mit schlechten Wärmeleitern, namentlich mit wollenen Stoffen, wobei man gewöhnlich eine liegende Stellung im Bette einnimmt (Einwickelung, Einpackung, Emballage).

Die Methode, welche in den Wasseranstalten früher gebräuchlich war u. jetzt noch zuweilen Anwendung findet, ist sehr einfach. Man wickelt um den nackten Körper eine wollene Decke, die zweimal herumgeht. Der obere Theil der Decke wird eng um den Hals gelegt, der untere hinaufgeschlagen. Dann legt man noch andere Decken u. Bettstücke auf.

Die allgemeine, fest anliegende, trockene Einpackung in Wolldecken steigert die Eigenwärme u. zwar relativ am stärksten an der Peripherie, auf mehrfache Weise. Die Strahlung u. die Mittheilung der Wärme durch den Luftwechsel sind dabei fast ganz aufgehoben u. die Abkühlung durch die Verdampfung ist bei gehöriger Bedeckung sehr eingeschränkt. Fliesst der Schweiss, so wird er von den Wolldecken eingesogen, dadurch wird wieder etwas Wärme gebildet, da bekanntlich die capillare Einsaugung Wärme frei macht. Bleibt die Einpackung längere Zeit bestehen, so häuft sich allmälig auch wohl die abgeschiedene Kohlensäure über der Haut an u. wird zu einem neuen Reize. Aehnlich verhält es sich mit den festen Bestandtheilen des Schweisses. Tritt eine Sättigung der umhüllenden Luft mit W.-Dampf ein, so gibt der Dampf an sich keinen Reiz ab, er wird aber von diesem Zeitpunkte an, wie im Dampfbade von etwa 37° Wärme, ein mittelbarer Anlass dazu, da er die normale Verdunstung fortan hindert. Dadurch, dass der Contakt des Sauerstoffs mit der Haut beschränkt wird, entsteht ein gewisses Bestreben der Natur das Hautleben zu vermehren u. dessen Fortbestehen zu vertheidigen. Dieses Bestreben spricht sich aus in der grössern Füllung des Coriums mit Blut, in dem nach u. nach anwachsenden instinktmässigen Verlangen aus der Umhüllung befreit

zu werden, das sich bei steigender Wärme mit Muskelunruhe, Beschleunigung des Athmens u. des Pulses verbindet, vor Allem aber in dem früher oder später eintretenden, mehr oder minder reichlich fliessenden Schweisse. Der Schweiss erleichtert dadurch, dass durch den Austritt von W. aus dem Blute der Umfang des Blutes, welches durch die Wärme sich ausgedehnt hatte, vermindert wird. Doch ist dies eine beschränkte Hülfe; eine grössere wird dem Schwitzenden dann zu Theil, wenn seinen Lungen eine kalte Luft dargeboten wird u. er kaltes W. in kleinen Portionen trinkt u. ihm kalte Umschläge auf den Kopf gelegt werden.

Der eingehüllte Kranke bietet nach *Pleninger folgende Erscheinungen dar. Das anfangs angenehme Wärmegefühl steigert sich nach u. nach zu einer lästigen Hitze. Es tritt Eingenommenheit des Kopfs, Turgor des Gesichts, Unruhe, Angst, Schwindel, Ohrensausen, Uebelkeit, Durst u. Mattigkeit ein.*)

Der Puls sinkt anfangs (wohl wegen der horizontalen Lage), nachher steigt er in der Zahl seiner Schläge.

Aus frühern Versuchen von *Petri geht hervor, dass in der trockenen Einwicklung der Puls in den ersten 10—15 Minuten sich um 5—10 Schläge verlangsamt, dass er dann aber allmälig in Zeit von 1—2 Stunden um 8 - 12 Schläge die ursprüngliche Zahl übersteigt. Spätere, an u. mit einem Arzte wiederholt angestellte Versuche bestätigten jene Beobachtung u. ergaben zugleich, dass ganz entsprechend den Veränderungen des Pulses anfangs ein Sinken der Eigenwärme um 1° u. in einer Zeit von ³/₄—2 Stunden ein allmäliges Steigen von 0°5—1°5 stattfindet. Nach Gully kann der Puls des in den Wolldecken Liegenden um 20—30 Schläge vermehrt werden.

Es sollen nach Gully in der trockenen Einwicklung oft 3—5 (nach Pleninger oft mehrere) Stunden nöthig sein, ehe der Schweiss eintrete; es hängt der Zeitpunkt des eintretenden Schweisses natürlicher Weise von der Beschaffenheit der Haut u. des ganzen Körpers ab, besonders aber davon, ob die Haut vorher durch flüssiges oder dampfförmiges W. oder in sonst einer Weise erwärmt worden ist.**)

Das Quantum des Schweisses, der unter den Wolldecken hervorgetrieben wird, ist natürlicher Weise sehr verschieden.***) Mit der längern Dauer der Einpackung wird das Schwitzen relativ schwächer. (Pleninger.)

---

*) „Sind Organe u. Gewebe im Zustande der Hyperämie oder Stase, so werden diese erhöht, es treten Schmerzen ein, die sich oft zur Unerträglichkeit steigern; ist die Entzündung acut, so wird sie wesentlich verschlimmert; nur leichte Stufen acuten Verlaufs u. chronische Entzündungen mit ihren Produkten ertragen eine der Art vermehrte Temperatur.“ Besonders pflegen die Gelenke der Gichtischen zu schwitzen. Zuweilen stellt sich unerträgliches Jucken u. bald nachher ein Ausschlag ein.

**) Tritt der Schweiss schwer u. langsam ein, so gelingt es meistens durch eine vor der Einpackung vorgenommene nasse Abreibung seinen Eintritt zu beschleunigen. (Pleninger.)

***) Nach Wiegand hatten die aus dem Dampfbade Gekommenen unter wollenen Decken in 20—30 Minuten einen Verlust durchs Nachschwitzen von 180 - 300 Grm. Johnson fand bei der trockenen Einwicklung einen Verlust von 200—400 Grm. in 4 Stunden. Nach Pleninger beträgt die Schweissabsonderung oft mehrere Pfunde.

Das Eindecken mit Wolle (Federn u. dgl.) findet gewöhnlich auch als Ergänzung eines vorher genommenen warmen Bades statt; es ist dies eine alte Sitte, gegen deren gedankenlose Verallgemeinerung sich schon Galen aussprach.*)

Bei den Wasserärzten dient das Einwickeln nicht bloss als Schwitzmittel, sondern oft nur zur Erwärmung u. Belebung der Haut vor dem kalten Bade.**)

Ich vergass oben daran zu erinnern, dass der mechanische Eindruck der Wollfasern bei der Hautreizung eine wichtige Rolle spielt.

Dass bei der Anwendung des Bettes zum Schwitzen dieses zuweilen auch vorher erwärmt wird, durch Wärmflaschen, gestielte zugedeckte Kohlenpfannen, womit man über die Decken hinfährt u. dgl., bedarf kaum der Erwähnung. Andrieu legte über den Kranken, der schwitzen sollte, einen mit warmem W. gefüllten Kasten aus Kupferblech.

Als Nachtheile zu starken Schwitzens oder der unzeitigen Anwendung der Emballage werden angegeben: Schwächung der Kräfte, Zerreissung der Gefässe, Blutaustritt ins Gehirn oder in die Lungen, bei Gefäss- u. Herzkranken Blutstockungen, Blutextravasate u. Oedeme. —

Eine zweite Methode, ohne Zufuhr äusserer Wärme die Hautausdünstung anzuregen oder doch wenigstens die Haut zu congestioniren, ist das nasse oder feuchte Eindecken. Bei bloss lokaler Anwendung geschieht dies mit dem nassen Umschlage, der mit schlechten Wärmeleitern sorgfältig bedeckt wird, damit er nicht abkühle. Wir sprechen hier vom Umschlage, der mit kaltem oder lauem W. nass gemacht worden war. Er erwärmt sich an der Haut um so eher, je weniger W. er enthält, je weniger Kälte er bringt, je erregbarer u. wärmer die Haut ist. Seine Wirkung ist eine aufregende, die Anfüllung der Hautgefässe befördernde. Dieselbe Wirkung, aber in höherm Grade, hat das feste Einwickeln des entblössten Körpers mit Ausnahme des Kopfes in Leinen, das nass gemacht u. dann mehr oder minder ausgerungen ist, wobei Patient noch mit Wolldecken u. andern Bettstücken zugedeckt wird.

Die nasse Einwicklung lässt eine sehr verschiedene Anwendungsweise zu. Der erschütternde Eindruck lässt sich durch eine grosse Menge Feuchtigkeit u. eine niedrige Temperatur derselben vergrössern, durch häufigen Wechsel mehrmals zurückführen, die Erwärmung durch die gute Durchnässung des Tuches, durch Ueberdecken von Federbetten vermehren. Zudem lassen sich Abstufungen von der lokalen Compresse durch Vervielfältigung dieser bis zu der allgemeinen

---

*) „Nonnulli medici post lavacrum laborantes involvunt, alii in linteis alii in pannis ac praesertim incuratis; eosque undequaque constipant, quo plurimum sudant. At certe non semper opus est laborantem post lavacrum plurimum sudare. Saepenumero enim non, ut evacuemus corpus, ad lavacrum venimus: sed contra prorsus, ut humectemus irrigemusque per totum, id quod immoderatius erat exsiccatum.“ (Oribasius ex Galen.)

**) „Wenn es auf Schonung der Eigenwärme ankommt, wenn eine erschütternde Einwirkung durch sehr kräftige Badeformen zu vermeiden ist oder vom Kranken abgelehnt wird, aber doch eine mächtige allgemeine Erregung angezeigt ist, dann ist die der milden Badeform vorhergehende Einwicklung in die wollene Decke das Mittel um doch einen kräftigen Reiz auszuüben.“ (Petri Wasserkur, 1862.)

Einwicklung hin veranstalten. Wenn die Arme frei bleiben, so ist dies für nervöse Personen, denen die hilflose Situation in der totalen Einwicklung zuweilen unerträglich ist, keine geringe Erleichterung. Einzelne Theile der Haut lassen sich durch Zwischenlegen eines trockenen Tuches von der unmittelbaren Wirkung der Einwicklung ausschliessen.

Diese Art Einwicklung kühlt nur dann bedeutend ab, wenn das W., welches das Leinen tränkt, sehr kalt ist oder doch viel kaltes W. im Leintuche zurückgeblieben ist.*) Sehr bald nimmt aber die nasse Hülle die Temperatur der Haut u. des Blutes an u. wird dann zu einem Erwärmungsmittel, welches die Leitung u. Strahlung von der Haut aus u. grösstentheils auch die Verdunstung aufhebt, so dass die Haut nur wenig Wärme verlieren kann. Sobald das Leinen die Abkühlung der Haut verhindert, wird der wesentlichste Faktor des gesammten Wärme-Verlustes ausser Wirksamkeit gesetzt u. der Körper befindet sich fast in einem ähnlichen Falle, als ob er in einem Wasserbade sich befände, dessen Wärme der Blutwärme gleich ist. Während aber ein solches Bad die Gesammtsumme der Körperwärme vermehrt, hat das Leinen dies nicht, eher das Gegentheil gethan; daher wirkt das Liegen im nassen Leinen auch weniger aufregend u. wird länger ertragen, als ein blutwarmes Bad. Dennoch bleibt die Aufregung bei dem nass Eingewickelten nicht aus. Vorher geht aber ein Stadium der Depression. Der Puls sinkt zuerst bedeutend, dann wird er schnell. (Vgl. S. 155.) In der ersten Periode sind Reizbarkeit u. Sensibilität abgestumpft, schmerzhafte Empfindungen verringert oder aufgehoben; Müdigkeit, Abspannung, Schlafsucht, oft wirklicher Schlaf sind die gewöhnlichen Erscheinungen, so lange das Leintuch kalt ist. Diese Verminderung der Reizbarkeit macht die nasse Einwicklung zu einem schätzbaren Mittel.**) Lässt man aber die Einwicklung 3 bis 4 Stunden bestehen, wobei sich die Wärme ebenso wie unter blossen Wolldecken anhäuft, so folgt die Periode der Aufregung, die von denselben Ursachen, wie bei der trockenen Einwicklung, herbeigeführt ist, nur dass bei dieser die durch die Wollfasern erzeugte Hautreizung von einem flüchtigen Kältereize ersetzt wird u. dass die Haut-Verdunstung schon von Anfang an mehr oder minder aufgehoben ist. Steigt die Hautwärme, so verlieren sich die Depressionssymptome u. mit dem

---

*) Will man die Kältewirkung sehr vermindern, so kann man, wie Gully oft thut, 22° warmes W. zur Benässung des Leinen nehmen. Petri bediente sich der nasswarmen Einwicklung statt der kalten bei einer Dame mit geringer Eigenwärme.

**) „Der Kranke schläft gewöhnlich in der Einwicklung; ja er schläft, wenn er vorhin nicht schlafen konnte.“ (Gully.) „Der anhaltende Reiz der Kälte, die ununterbrochene Reizung u. Reaktion machen es begreiflich, dass das kalte Tuch schnell u. kräftig eine krankhaft erhöhte Reizbarkeit der Nerven herabsetzt. Ich spreche nicht von einmal gemachter Erfahrung, ich spreche nicht von leicht zu beseitigender krankhaft gesteigerter Reizempfänglichkeit, von einer nervösen Aufregung, deren vorübergehende Ursache zu wirken aufgehört hat, ich spreche nicht von gläubigen Nervenkranken, deren Aufmerksamkeit nur abgelenkt werden darf, um sie zu beruhigen, ich spreche von eingewurzeltem Erethismus, bei Kranken, welche sich ungern dieser Einhüllung hingeben. Bei allen war der Erfolg der, dass Ruhe eintrat, die sich durch Neigung zum Schlaf, oft durch wirklichen Schlaf äusserte.“ (Petri.) Ueber die Anwendung der nassen Einwicklung bei Krampfwehen wird an anderer Stelle Rede sein.

Gefühle brennender Wärme beginnt eine nervöse Aufregung mit Turgesciren u. Heisswerden des Gesichts, Jucken u. Prickeln in der Haut, Wiedererscheinen krankhafter Gefühle, deutlich fühlbarem Pulsiren an leidenden Stellen. Dabei ist die Stirn öfters feucht. Werden die Decken entfernt, so finden wir die Haut heiss, weich, duftend, oft feucht.

Weiskopf unterscheidet nach der Menge des Wassers u. nach der Dauer der Einwicklung 3 Anwendungsformen. Zur ersten wird eine wenig ausgerungene starke Leinwand, also verhältnissmässig viel W. benutzt, u. das W. von 5—60 Min. gewechselt, zur zweiten weniger W. genommen u. seltener, alle 1—2 St. gewechselt, zur dritten feines stark ausgerungenes Leinen, das 3—4 St. liegen bleibt, wobei der Körper sehr sorgfältig verdeckt wird. Die erste Anwendungsform der nassen Leinwand bringt anfangs ein äusserst unangenehmes Gefühl von Schauer mit Beengung des Athems u. Contraktion in den Hautgefässen hervor, welches aber bald einem wohlthätigen Gefühle von Abkühlung u. Beruhigung Platz macht. Die äussere Haut wird blässer, Puls u. Athem langsamer. Früher oder später nach der Reizbarkeit u. Energie des Individuums treten höhere Röthung der Haut, beschleunigter Athem u. Puls u. Unruhe, sogar Brennen u. Schweiss auf. Soll die Reaktion keinen hohen Grad erreichen, so muss die Einwicklung bald erneuert oder von Anfang an mehrfaches nasses Leinen umgeschlagen werden. Bei der zweiten u. besonders bei der dritten Form ist die Wärmentziehung geringer, es tritt deshalb die Reaktion schneller auf u. steigt oft bis zur Schweissabsonderung.

Die Menge des in der nassen Einwicklung fliessenden Schweisses ist sehr verschieden, was wohl ebenso sehr von der Individualität als der angewandten Methode, namentlich von der Dauer der Einwicklung abhängt. Zuweilen fliesst unglaublich viel Schweiss; nicht bloss durchnässt er in solchen Fällen Decken u. Matratzen, sondern, wenn man einzelnen Wasserärzten glauben kann, lassen sich 3 bis 4 Kannen Schweiss sammeln.*) Andere geben an, dass nur sehr wenig Schweiss dabei hervorkomme.**) Jedenfalls ist sicher, dass man oft 1—4 Stunden im nassen Leinen bleiben muss, ehe der Schweiss fliesst.

Nach *Smoler bringt man durch Einwicklung von Kranken mit erhöhter Wärme sicher ein Sinken der Temperatur zu Stande; doch hält dieses nie an u. die Wärme steigt, namentlich wenn ein Schüttelfrost folgt, oft sehr rasch; mitunter erreicht sie dann selbst eine höhere Stufe als vor der Einwicklung. Dagegen fand *J. Vogel unter den Mitteln, welche eine Steigerung des Wärmeverlustes herbeiführen, für viele Fälle die hydropathischen Einwicklungen am zweckmässigsten, nämlich das Einschlagen des ganzen Körpers oder einzelner Theile in Tücher, welche in kaltes W. getaucht u. stark ausgerungen sind, mit nachherigem Einwickeln in wollene Decken, bis reichlicher Schweiss erfolgt. Bei sehr empfindlichen Kranken sei es besser, die Tücher mit lauwarmem W. zu tränken. Dieses Mittel, in angemessenen Zeiträumen öfters wiederholt, könne den Wärmeverlust des Körpers bedeutend steigern (?L.) u. habe in vielen Fällen, wie er nach zahlreicher Anwendung desselben bei sehr verschiedenen

---

*) Hallmann fand bei dem durch Einwicklung u. Wassertrinken hervorgerufenen Schwitzen einen Verlust durch Haut u. Lungen von 2,64 Kilogr. im Mittel während 6—7 Stunden, wovon ungefähr 4 im Schweisse zugebracht waren. — Gillibert-d'Hercourt schlägt die grösste Schweisserzeugung beim hydrotherapeutischen Verfahren etwa zu 800 Grm. für 1½—2 Stunden an, wenn man die gleichzeitig genossene Wassermenge, 650 Grm., u. den entleerten Urin in Abzug bringt. (Canstatt's Jahresber. 1853.) Bei diesen Angaben, glaube ich, ist das nasse Einwickeln gemeint.

**) Nach *Johnson verliert man bei der nassen Einwicklung im Mittel nur (5½ Dr., also etwa) 21,4 Grm. stündlich. *Pleninger meint gar, dass die nasse Einpackung keinen Schweiss erzeuge.

Krankheitsfällen aus eigener Erfahrung bestätigen könne, eine sehr günstige Wirkung u. sei, mit den nöthigen Cautelen angewandt, durchaus gefahrlos. Wo es sich nicht, wie bei örtlichen Entzündungen äusserer Theile um lokale Temperatur-Erniedrigung handele, sondern um eine Herabsetzung der allgemeinen Körperwärme, verdiene dasselbe weitaus den Vorzug vor Eisblasen, öfter erneuerten kalten Umschlägen u. dergleichen, wie sie in neuerer Zeit, hauptsächlich in Folge der von Niemeyer gegebenen Anregung, bei innern Krankheiten, namentlich Pneumonieen, öfters angewandt werden, u. die Vogel nach einigen darüber gemachten Erfahrungen für ein nicht ungefährliches Mittel halten muss. —

Einhüllungen in Pflanzenlaub sind nur beim Volke als Schwitzmittel gebräuchlich. Man begibt sich zu diesem Zwecke mit der untern Körperhälfte oder bis an den Hals in einen Sack, der mit frischen Blättern der Betula alba gefüllt ist oder in ein Bett, das mit Birkenlaub ausgelegt ist, in der Art, dass das Laub den nackten Körper umgibt. Man pflegt junges Laub, auch wohl von Thau nasses zu nehmen. Das Laub ist öfters schon in sich warm geworden, ehe man sich darin legt oder es wird erst dann warm, wenn man darin liegt. Die Wirkung solcher Laubbäder ist eine ähnliche, wie die der Wolldecken u. nicht selten in hohem Grade diaphoretisch. Sie scheinen das Eintreten der Periode sehr zu bethätigen. (*Gen.-San.-Ber. f. d. Rheinl. 1840.) —

Tresterbäder (Bains de marc) sind in Gegenden, wo Wein gebaut wird, in ähnlicher Weise gebräuchlich. Sie bestehen darin, dass man sich in die ausgepressten Rückstände der Trauben hineinlegt. (An andern Orten nimmt man auch wohl Aepfel- oder Bier-Trester dazu.) Diese Rückstände sind gewöhnlich noch in einer Art Gährung begriffen, wodurch Kohlensäure entwickelt wird. Die Kohlensäure trägt auch gewiss zur Diaphorese viel bei. Die häutigen, wenig nassen Residuen verhindern aber auch, wie jede dichte Bedeckung, die Ableitung der Wärme von der Haut. Nicht unwichtig scheint mir der Umstand dabei zu sein, dass in den Trestern eine gewisse Menge Zucker u. anderen klebrigen Stoffes zurückbleibt, der sich an die Haut anlegt u. als undurchdringliche Materie, fast ebenso wie Gummi bei den bekannten Versuchen mit Thieren, die Hautfunktion unterdrückt. Obwohl die klebrigen Rückstände gewiss auch die Aufnahme der Kohlensäure vermindern, so scheint doch diese Aufnahme nicht ganz gehindert zu sein u. sich in der Aufregung, welche man in einem solchen Bade erleidet, kund zu thun, man müsste diese denn bloss von der Zurückhaltung des Hautdunstes u. der Hautgase ableiten. „Illa vinacea“ sagt *Bonet (Polyalthes) „olim Illustrissimo ... praescripsi, praemissis ad unguem praemittendis et procul a paroxysmo arthritico, sed vix octavae horae moram sustinuit, cum ex vultus rubore, febre accedente cum vertiginibus, quam non verum sunt universaliter illorum effata, apparuit.“ Jene Voraussetzung, dass eine Art Hautverklebung bei den Tresterbädern stattfinde, kann für die Fälle kaum richtig sein, in denen sie eine starke Diaphorese veranlassen. Ob sie dies häufig thun, weiss ich nicht. —

Warme Sandbäder. (Literatur: Rosenbaum über Heliosis u. Psammismus in Altenb. med. Ztg. 1835, Aug. 897—924. Hameau über Arenationen.) Das Sandbad (Arenatio, Psammismus, Ammochosis nach Ploucquet) ist das Liegen in einem, meist warmen Sande. Dazu pflegt der Körper mit Ausnahme des Kopfs in den Sand so weit eingegraben zu werden, dass über ihm eine Sandschicht von ein paar oder einigen Centimetern Dicke liegt.*) Der Sand ist entweder trocken oder nass, nassgemacht oder von natürlichem W., Seewasser oder Quellwasser, nass, durch die Sonne, durch warme Quellen oder sonstwie erwärmt. Man hat dergleichen

*) Ich erinnere hier auch an die Sandbedeckung einzelner Körpertheile, wie sie von den Aerzten hin u. wieder, z. B. von Krügelstein zur Wiederherstellung des Fussschweisses u. bei gichtischen Schmerzen oder von Kausch gegen bevorstehende Anfälle oder die schmerzhaften Folgen des Podagra angewendet wurden. Auch das Abreiben mit Sand, das schon Coelius Aurelianus empfahl u. noch (z. B. von Mess in Scheveningen) vorgeschrieben wird — wohin man auch das Reiben bei manchen Schlammbädern rechnen könnte, da der Schlamm gewöhnlich viel Sand enthält — berühre ich hier nur als eine den Sandbädern ungewöhnliche Zuthat.

Arenationen, die von unterliegendem, vulkanisch erhitztem, oft salzigem W. u. von durchziehenden Dämpfen erwärmt werden auf der Insel Ischia. Zu Gurgitello bilden schmutzig graue Kieshaufen die Grundlage, während die Arenationen von S. Restituta u. S. Angelo aus durchsichtigen, farblosen, linsengrossen, abgerundeten Quarzkörnern bestehen. Der Boden ist nicht bloss mit den Dämpfen, sondern auch mit den Salzen des Wassers getränkt. (Cf. Gräfe Gasquellen Italiens.)

An vielen Küsten- u. Seebade-Orten sind Dünen-Sand-Bäder üblich; am meisten wohl noch in Griechenland, wo viele Hunderte sich bis zu dem mit einer Schlafhaube bedeckten Kopf in den Sand eingraben lassen; so am Hafen Phalerum unweit Athen, in der Nähe von Nauplia, im Golfe von Argos u. auch bei Lepanto u. auf den Inseln. Unter unserem Himmel wird der Sand selten von der Sonne warm genug, um vortheilhaft auf darin eingegrabene Kranke einzuwirken. Man begnügt sich häufig damit, Kranke, besonders Kinder, auf dem warmen Seeufer herumtummeln zu lassen. Doch können auch förmliche Dünenbäder bei warmer Witterung in unsern Breiten, z. B. in dem zarten Sande der Eilande Norderney u. Wangerooge, genommen werden. Der Dünensand ist mit Salz imprägnirt.

Seltener scheint ganz salzloser, bloss von den Sonnenstrahlen erwärmter Sand zu Sandbädern genommen worden sein. Man beginnt auch schon in Heilanstalten des Festlandes Kuren mit Sandbädern zu machen.

Wie warm die Sonne Sand erwärmen kann, mag man daraus abschätzen, dass ich Gartenerde am 23. Juli 1854 — bei einer Sonnenstrahlen-Wärme von 42°9 C.— 52°7 warm fand u. dieselbe am 3. Aug. 1857 61°5 — u. zwar hier zu Aachen — woraus glaublich, dass, wie berichtet wird, der Sand am Senegal durch die Juli-Sonne mehr als 75° warm werden kann. In Nubien soll der zu Sandbädern benutzte Sand im Januar um Mittag 36—54° warm sein.

Es sind mehrere Momente, die, je nach der Art der Sandbäder, in Betracht kommen können. Am wenigsten Einfluss wird der Sand an sich als mechanisches Moment haben. Dass er das Eindringen der flüchtigen u. festen Thermalstoffe in die Haut begünstige, wie Gräfe glaubte, ist nicht wahrscheinlich zu machen. Die salzigen u. gasartigen Thermalstoffe wirken beim Sandbade ungefähr wie im Wasserbade. Das Wesentlichste beim Sandbade ist aber das starke Wärmequantum, das in einem kleinen Volumen Sand steckt. Obwohl nämlich 1 Gewicht Sand ein kleineres Quantum Wärme beherbergt als ein gleiches Gewicht gleichwarmen Wassers, so hält doch Sand wegen seines hohen spezifischen Gewichts mehr Wärme als ein gleiches Volumen W. Zudem dunstet der trockene Sand nicht aus u. verliert darum auch nicht so schnell seine Wärme, wie W. Eben darum wird auch nur eine dünne Sandlage ertragen.

Wir haben die Wirkung des trockenen salzlosen Sandes, die des trockenen salzhaltigen Dünen-Sandes u. die des nassen Thermal-Sandes zu unterscheiden. Am einfachsten ist wohl die Wirkung des trockenen salzlosen, gewöhnlichen Sandes. In pathogenetischer u. therapeutischer Hinsicht ist ein trockenes, salzloses Sandbad als ein Warmbad ohne die Erweichung u. Durchdringung der Haut von W., Salzen u. Gasen anzusehen. —

Natürliche Warmluftbäder. In Italien gibt es Ausströmungen von warmer dunstfreier Luft, die zu Schwitzbädern benutzt werden, z. B. die Stufe di Testaccio. Zu Aubin in der Montagne brulante hat man die Wärme der Steinkohlenbrände zu Luftbädern eingerichtet u. diejenigen von Zwickau, die mit 60° Wärme an die Oberfläche austreten, liessen sich gleichermassen verwenden. (Huët u. Bert Dampfbäd. 1853.) Der zu Cransac im Aveyron-Departement eingerichteten Dampfbäder habe ich schon (S. 43) Erwähnung gethan. Derartige Dämpfe enthalten wenig W., aber verschiedene Gase u. Salze. Sie gehören also eigentlich nicht zu den aus blosser atmosphärischer Luft bestehenden Schwitzbädern. —

Künstliche Warmluftbäder aus gewöhnlicher Luft. Die Luft muss schon stark erwärmt sein oder lange einwirken, wenn sie die Temperatur des Körpers steigern soll. Blagden fand nur eine Erhöhung der Körperwärme um 1°, als er 7 Min. in einer trocknen Luft von 82° C. verweilt hatte. In einem Falle von Berger betrug die Steigerung 3°1. (Andere Beispiele s. S. 101.) In trockner sehr heisser Luft kann man sich eine geraume Zeit ohne sonderliche Beschwerden aufhalten. (Vgl. S. 104.) Ist der Körper bis an den Hals in einer trocknen Luft von

$50^0$ eingeschlossen, so wird die Wärme fürs Gefühl noch nicht sehr bemerkbar, die Haut wird aber wärmer, das Gesicht röther u. der Puls etwas frequenter u. voller; nach einiger Zeit wird die Haut feucht. (Rapou.) Ein 48Jähriger, der eine Stunde in einem $51^06$ warmen Zimmer verweilte, hatte über ein Pfund an Gewicht verloren. (Tilt.) Die Athembewegungen werden durch warme trockene Luft wenig verändert. (Vgl. S. 140.) Das Athmen erhitzter Luft beschleunigt den Puls. (Vgl. S. 142.) Ueber die Hülfsmittel, welche dem Körper zu Gebote stehen, in warmer Luft seine Wärme constant zu erhalten, war schon oben Rede. (Vgl. S. 194.)

Im römisch-irischen Schwitzbade soll nur wenig Wasserdunst vorhanden sein. Wir haben schon die Wirkungen desselben auf die Erhöhung der Eigenwärme, auf den Puls u. s. w. kennen gelernt. Der Schweiss wird oft in Menge hervorgetrieben. —

Weingeistbad. Der Leser wird sich vielleicht erinnern, was oben (S. 42) von der Methode, ein Schwitzbad durch verbrennenden Weingeist herzurichten, gesagt wurde. Es wäre kaum nöthig, in einer Balneologie vom Weingeist-Dampfbade zu sprechen, wenn es nicht in neuerer Zeit als Hülfsmittel der Hydriatik eingeführt worden wäre. Es wird gewöhnlich zu den trockenen Schwitzbädern gezählt; streng genommen ist es aber schon von Anfang an nicht dunstfrei, weil der brennende Weingeist W. erzeugt u. zugleich das ihm beigemengte W. verdampft; fängt der Schweiss einmal an zu fliessen, so nimmt die warme Luft auch sehr bald vom W. des Schweisses mehr oder weniger auf. Die Menge des W.-Dunstes kann öfters genügen, ein paar Kubikmeter Luft zu sättigen. Auch genügt die Menge der Kohlensäure, die sich beim Verbrennen des Weingeistes bildet, um den Vergleich mit einem schwachen kohlensauren Gasbade statthaft erscheinen zu lassen. Die Wirkungen des Weingeist-Dampfbades auf die organischen Funktionen wurden bereits einzeln erörtert. Die Lungen nehmen bei dieser Art von Schwitzbädern wenig Antheil an der Wärme. Das Weingeist-Dampfbad wird darum leichter ertragen, als ein allgemeines feuchtes Dampfbad von gleicher Wärme. Nach Fleury kann man mehrere Stunden ohne alle Beschwerde in einem Luftbade von $40-50^0$ verweilen. Der Schweiss wird, wenn gleichzeitig kaltes W. (alle 10 Min. $^1/_4$ Glas) getrunken wird, so häufig, dass man ihn in Tellern auffangen kann. Das Athmen u. der Puls bleiben nach ihm in vollständigster Ruhe, so dass ein solches Bad als ein reines Schwitzmittel angesehen werden könnte. Will man einen ableitenden Hautreiz erzeugen, so bringt man die Hitze schnell auf $60-65^0$, wo dann Brennen der Haut, schneller, voller Puls, Schlagen der Schläfenadern, zuweilen leichtes Anschwellen der Stirnvenen eintreten. Der Schweiss fliesst reichlich, besonders am Kopf, der Durst ist lebhaft, meistens wird etwas Schwere des Kopfes empfunden. Dauert aber das Bad über 30—45 Min., steigt die Eigenwärme unter der Zunge um $2-3^0$, so kommt der Puls auf 100—130 Schläge, das Herz bewegt sich stürmisch, das Athmen wird beschleunigt, seufzend, das Gesicht ist roth, die Arterien schlagen kräftig; Ohrensausen, Angst, zuweilen Ekel u. selbst Ohnmacht befallen am Ende den Badenden bei zu langem Aufenthalte in einer solchen Wärme. Personen, die sonst schwer in Schweiss zu setzen sind, bringt man leicht dazu mittelst des heissen Luftbades. Je häufiger schon die Procedur vorgenommen worden ist, um so reichlicher u. schneller fliesst er. Nach Gully stieg im heissen Luftbade der Puls, gleichwie in den Wolldecken, um 20—30 Schläge. Während man in der trocknen Einwicklung aber oft 3—5 Stunden gebraucht, um Schweiss hervorzurufen, genügen im heissen Luftbade 30—45 Minuten. Die eigenthümliche Wärmeempfindung, welche die Kohlensäure an den Geschlechtstheilen bewirkt, wird auch beim Spiritus-Dampfbade nicht vermisst. Zu Bentheim, wo diese Art von Dampfbad in einer Wanne genommen wird, an dessen Fuss-Ende 2 grosse Weingeist-Lampen brennen, äussert sich die Wärme, welches die Meisten als ein Gefühl von Eintauchung in warmes W. schildern, zuerst an den Geschlechtstheilen u. verbreitet sich dann zunächst auf den Unterleib u. die Oberschenkel. (*Aschendorf, 1862.) —

Dampfbäder. Verweilt Jemand ganz oder mit einem Körpertheile in einem mit W.-Dämpfen gesättigten Raume, der eine grössere Wärme hat, als die äussere Haut, so geben die sich an der Haut abkühlenden Schichten

der Luft so viel W. ab, als der geringeren Dunstcapacität einer weniger warmen Luft entspricht. Da die Luft, wenn sie $50^0$ warm ist, noch einmal so viel W.-Dunst aufzunehmen fähig ist, als wenn sie nur $35^0$ warm ist, so muss die von $50^0$ bis zu $35^0$ an der Haut sich abkühlende Luft die Hälfte ihres W.-Gehaltes in Form von Tröpfchen absetzen, die sich an die Haut anlegen oder als Nebel vorbeiziehen. Der medizinisch benutzte W.-Dampf ist aber selten bloss aufgelöster W.-Dunst, sondern wird auch in Bläschen- u. Tropfenform als sichtbarer Qualm von der Luft getragen. Die Tröpfchen des Qualmes legen sich nun an jeden Gegenstand an, zu dem das W. capillare Anziehung hat, auch selbst wenn er schon so warm oder wärmer als der Qualm selbst wäre. Darum legen sich auch die schon gebildeten W.-Tröpfchen, sobald sie die Haut berühren, an sie an u. fliessen mit der sie schon bedeckenden Feuchtigkeit zusammen.

Eine gleiche physikalische Nothwendigkeit tritt bezüglich der Respirationsorgane ein, wenn diese die Dämpfe einziehen oder überhaupt für alle Körperhöhlen u. Höhlchen, worin Dämpfe eindringen; nur dass die Dämpfe im wärmern Innern des Körpers weniger copiös verdichtet werden, als an der minder warmen Peripherie. Falls sie aber mehr denn Lungenwärme haben, müssen sie tropfbar-flüssig werden u. wo sie in Berührung mit den Wänden der Lungenzellen, der Bronchien u. s. w. kommen, legen sie sich an diese als Flüssigkeit an, so dass ungefähr das geschieht, was wir vor Augen haben, wenn bei grosser Luftkälte ausgeathmet wird. Hier wird warme dunstgesättigte Luft ausgestossen, die erkaltet vor dem Munde als Nebel sichtbar wird u. sich im Winter oft an die Umgebungen des Mundes als Reif anhängt. Ist aber die eingeathmete warme Luft gar mit Dunst übersättigt, d. h. athmen wir sichtbare Dämpfe, so setzen sich auch diese Dämpfe ebenso gut an die nassen Respirationshöhlen an, wie an die äussere Haut, ja noch mehr als hier, da die Luft mit den Wänden der Lungen in eine vielfachere Berührung als mit der Fläche der äussern Haut kommt.

Der Unterschied der Dampfbäder, je nachdem die Athmungsorgane Dämpfe aufnehmen, oder davon ausgeschlossen sind, ist ein sehr wesentlicher. Nehmen die Lungen nicht Theil an den Dämpfen, so bleibt dem Körper ein Weg der Abkühlung offen. Die Abkühlung durch die Lungen muss dann um so stärker sein, je mehr respirirt wird. Wenn auch gemeinlich bei Erhitzung des Körpers der Umfang der Respirations-Bewegungen nicht so gross ist als im Gewöhnlichen, so wird dafür doch durch das schnellere Athmen Ersatz geboten u. das Gesammtvolumen der geathmeten Luft ist jedenfalls vermehrt. Demzufolge ist auch die Verdunstung des Wassers durch die Lungen erhöht, wenn auch nicht grade im Verhältnisse der Vermehrung der respirirten Luft, da bei beschleunigtem Athmen die ausgeathmete Luft nicht mit Wassergas gesättigt ist. (Moleschott.)

Athmet aber Jemand eine Luft, die wärmer als seine Lungen ist, so kühlt sie diese nicht mehr ab, sondern erwärmt sie. Ist diese Luft für ihren Temperaturgrad mit W.-Dunst gesättigt, so nimmt sie auch kein W. aus den Luftwegen fort, sondern (wie gesagt) hinterlässt sie solches darin. (Vgl. S. 102.) Dadurch kann der Körper beim Athmen einer $37—50^0$ warmen Luft leicht um 10000—20000 Wärme-Einheiten weniger als sonst einbüssen.

Wie viel W. dann nicht aus den Luftwegen mitgenommen wird, welches sonst fortginge, lässt sich nur ungefähr sagen, denn dies hängt theils von der Menge des W. ab, welches die Einathmungsluft schon besitzt; diese Menge ist eine sehr veränderliche Grösse.*) Die Differenz zwischen dieser Menge u. dem Quantum, welches eine bis etwa 35—37$^0$ erwärmte Luft aufnehmen kann, gibt die Zahl für das in einer gewissen Zeit durch die Lungen verloren gehende W. Bei 36$^0$ fasst 1 K.M. Luft etwa 40 Grm. W.; da nun 1 K.M. Luft etwa in 3 Stunden geathmet wird, so scheinen ca. 13 Grm. stündlich das Maximum des Wasserverlustes durch die Lungen zu sein, wovon aber gewiss gewöhnlich ein Viertel oder gar die Hälfte abgeht als Betrag des Wassers, was schon in der geathmeten Luft war. Nach den direkten Bestimmungen von Vogel macht die Wasserverdunstung durch die Lungen sogar nur 5 bis 8 Grm. stündlich aus. (Vgl. S. 211 Anm. Gréhant's Angaben.) Ist die atmosphärische Zimmerluft warm, so geht weniger W. verloren, als bei gewöhnlicher niederer Zimmerwärme; um so weniger, wenn die Luft mit Wasserdunst gesättigt ist. (Vierordt's Versuche.) Nach der Grösse der Lungenverdunstung, die man im gegebenen Falle als Norm zu Grunde legt, richtet sich auch das Resultat der durch Nichtverdunsten jener Menge gesparten Wärme. (Vgl. S. 211.) Sicherer ist die Rechnung für die Wärmemenge, welche dadurch den Lungen beigebracht wird, dass die Luft, welche wärmer als das Blut u. für einen gewissen Wärmegrad, der über der Blutwärme liegt, mit W.-Dunst gesättigt ist, alles W. in den Lungen zurücklässt, welches über den Temperaturgrad der Lungen hinaus in der Luft enthalten ist. Wir erfuhren schon (S. 102), dass beim Athmen einer gesättigten Luft von 38 oder 50$^0$ in Zeit einer Stunde sich leicht 12—24 Grm. in den Lungen condensiren können. Der beiderseitige Zuwachs wegen verminderter Verdunstung u. vermehrter Dunstsättigung der geathmeten warmen Luft kann also zwischen 17—37 Grm. betragen u. eine Ersparung von 9000—20000 Wärme-Einheiten begründen.

Diese für die Lungen verminderte Einbusse von Wärme kann für sich kaum eine merkliche Erwärmung des Gesammtkörpers herbeiführen, wenn das Athmen der dunstbeladenen Luft nicht lange Zeit fortgesetzt wird. Dies gilt aber nicht für solche Luft, die nicht bloss Wassergas enthält, sondern auch noch Wassernebel. Dieser Nebel erwärmt die Lungen in ähnlicher Weise, als ob gleichviel flüssiges, gleichwarmes W. in dieselben hineingegossen worden.

Mit der Steigerung der Wärme der eingeathmeten Luft scheint sich die Ausscheidung der Kohlensäure durch die Lungen zu vermindern. (S. 172.)

Die Umgebung des Körpers mit W.-Dunst, insofern darin keine grössere Menge von fremdartigen Gasen ist (wie es bei Dampfbädern, die durch Mineralquellen versorgt werden, wohl der Fall ist), kann den Gaswechsel der Haut kaum wesentlich beeinträchtigen.

---

*) Selbst bei sehr grosser Trockenheit der Luft im Freien zeigte die durch einen Ofen geheizte Zimmerluft bei 20$^0$ dennoch 34 Prozente ihrer Sättigungsmenge; die durch Luftheizung auf 20$^0$ erwärmte Luft enthielt nur 21 Prozente. (Pettenkofer.) Die freie Luft enthält wohl meistens viel mehr. Vgl. S. 82, 83, 98, auch S. 88, 2. Anm.

In allgemeinen Dampfbädern ist der Verlust an Körpergewicht durch hervordringenden Schweiss oft sehr beträchtlich, 400—600 Grm. Ohne Zweifel besteht ein grosser Theil dieses Verlustes aus flüssigem Schweiss. Gasförmiges W. kann sich dort nur in geringem Grade oder gar nicht durch die Haut entbinden, weil die Luft doch meistens wohl für eine Temperatur von 37° mit W.-Dunst gesättigt ist. Die Lungen können ebensowenig W. abgeben, da die eingeathmete Luft mehr W. gelöst u. suspendirt hält, als sie zu fassen vermag u. im Gegentheile W. in den Luftwegen zurücklässt. Das auf der Haut bei dem Niederschlag der Dämpfe sich ablagernde W. könnte vielleicht noch theilweise aufgesogen werden. Trotz dieser Umstände, welche die normale Gewichtsabnahme hintanhalten, verliert aber nun der Körper in der Dampfstube 30 bis 40 mal mehr als sonst in dieser Zeit. Worin soll der Verlust nun begründet sein, wenn der Körper in der Dampfatmosphäre nicht schwitzen soll?

Wiegand will darin einen Beweis für das Schwitzen der Haut im Dampfbade finden, dass unter einem fest auf die Haut gesetzten Uhrglase der Schweiss in grosser Menge sichtbar werde. Bei diesem Experimente ist aber grade die betreffende Hautstelle, in etwa wenigstens, vom Dampfbade ausgeschlossen. Es müsste nachgesehen werden, ob aus den Hautporen unter einer gesättigten Dunstschicht W. triefe. Dieser Versuch würde mit Schwierigkeiten verknüpft sein. So gut aber die Haut, die von Schweiss benässt ist, doch noch immer Schweisstropfen durchlässt, wird sie dies auch unter einem W.-Niederschlage aus dem Dampfbade thun.

Ohne Zweifel schwitzt also die im Dampfkasten eingeschlossene Haut, noch mehr wie der davon ausgeschlossene kühlere Hauttheil.

Im Dampfkasten, worin der Kopf nicht eingeschlossen ist, ist der W.-Verlust durch die Lungen in Anschlag zu bringen.

Einer verlor durch ein halbstündiges Dampfbad von 53°7, das mehrmals durch Abkühlungen unterbrochen wurde, (18⅛ Unze) 563 Grm. oder $^1/_{128}$ seines Körpergewichts, ein Anderer (20¼ Unze) 658 Grm. oder $^1/_{96}$ seines Gewichts. (Berthold.) — Bei Delaroche betrug der Verlust im Dampfbade bei 29—33°5 (R.?) 150 Grm., u. als er 11½ Min. bei 30—41° Hitze darin verweilt hatte 220 Grm., bei Berger bei 29—37° (R.?) 270 Grm., in einem Dampfbade von 12½ Min. u. 33—43° aber 310 Grm. — Durchschnittlich verliert man nach den Erfahrungen von *Wiegand 15 Grm. jede Min. im russischen Dampfbade. Am meisten Verlust erleiden fette Personen; ein Mann von 74,8 Kilogr. wollte in 40 Min. $^1/_{80}$ seines Gewichts oder 935 Grm. verloren haben. — Nach Kästner dunstet man in Dampfbädern oder Badstubenwärme in 3 Stunden so viel aus, als bei gewöhnlicher Frühlings- oder Zimmerwärme in der achtfachen Zeitdauer. In der ersten Stunde hatte er (9 Unzen, etwa) 270 Grm. ausgedünstet; nachdem das Bad (ich verstehe das Dampfbad darunter) lau geworden, in der 1. Stunde 150, in der 2., sowie in der 3. Stunde, 105 Grm., endlich kaum noch 30 Grm. Die das Baden mehr gewohnt waren u. weniger (?) schwitzten, haben in ½ Stunde 150 Grm. ausgedunstet, aber Kinder von 8—13 Jahren nicht viel über 90 Grm. (Abh. der schwed. Akad. XL, 1783.) — Tolberg schlägt die im russischen Dampfbade stattfindende Einbusse (zu 1½—3 Pfd., also) etwa zu 700—1400 Grm. an.

Ueber die Wirkungen des Sooldunstbades s. eine spätere Stelle. —

Wasserbäder in flüssiger Form. Im warmen Bade, das über Blutwärme geht, pflegt nicht bloss der über dem W. befindliche Körpertheil zu schwitzen, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch der ins W. eingetauchte, da Feuchtigkeit u. Wärme den Schweiss hervorzulocken pflegen u. der Wasserdruck ungenügend sein dürfte, den abgesonderten flüssigen Schweiss zurückzuhalten. Dass unter W. keine Abdunstung des Schweisses möglich ist, braucht nicht betont zu werden.

Die Alten scheinen der Ansicht gewesen zu sein, das Bad könne mechanisch den Schweiss zurückhalten.*)

Nach Bellini's Meinung bleibt die Perspiration beim Bade bestehen. (*De urinis, 1698.) Es ist dies auch gar nicht zu bezweifeln. Die Ausstossung der Gase, namentlich von Stickstoff u. Kohlensäure ist im Bade von Collard de Martigny (*Journ. de Physiol. X, 1830) sicher nachgewiesen worden. Aber auch Flüssiges geht im warmen Bade aus der Haut weg. Im Bade von 35—37°5, wo der Körper im Durchschnitte von 7 Versuchen 6,81 Unzen, also fast 200 Grm. verlor (statt 3,43 Unz., wie es an der Luft stattfand), will *Kletzinsky im W. von den Poren, der Brusthautfläche namentlich, kleine quirlende Strömchen bemerkt haben, die der optische Ausdruck einer dem Badewasser sich beimengenden Flüssigkeit von anderer Concentration u. anderm Lichtbrechungsvermögen sein dürften. (Wien. med. Wochenschr. 1853, N°. 28.) Auch Andere fanden ein bedeutendes Leichterwerden des Körpers durch das warme Bad, was kaum anders als durch Schwitzen hervorgebracht worden sein kann. Cruishank fand einen Verlust von 5—8 Unz. auf die Stunde im warmen Bade. Madden erhielt durch ein halbstündiges Bad von 36°7 einen Gewichtsverlust von 1159 Gran, also etwa 70 Grm. Lemonnier verlor im Durchschnitte von 19 Versuchen in einem Bade (von 37°8?) in 1/2 Stunde 15, höchstens 29 Unzen; in einer Quelle (von 44°4?) innerhalb 8 Min. über 20 Unzen; als er nur 6 Min. in diesem brühheissen Bade war, strömte der Schweiss aus allen Poren des Gesichts u. gewiss auch aus allen Poren des Körpers unter dem W., da der W.-Druck die Schweissdrüschen u. Kanälchen gewiss nicht hinderte, ihr Sekret zu erzeugen u. hinauszuführen. Die Haut des ganzen Körpers war roth u. geschwollen.**) Auch Kathlor soll im heissen Bade von 36°2—43°7 die Gewichtsabnahme des Badenden zu 2 1/4—8 3/5 Pfund(?), also zu 36 - 140 Unzen oder 1080 bis 4200(!?) Grm. gefunden haben. Kuhn will bei Bädern über 32—35° eine Gewichtsabnahme bemerkt haben. (Vgl. Gaz. méd. de Par. 1853 u. 1854.) Nicht so tief reicht nach Duriau der Grenzpunkt, worin der badende Körper an Gewicht verliert. Nach ihm verliert man in einem Bade von 36° in 1/4 St. 48 Grm., in 1/2 St. 82, in 3/4 St. 139 Gramm. Bei einer Badewärme von 41—42° betrug der Verlust nach 7 Min. 135 Grm., nach 1/4 St. 378 Grm., bei 45° nach 10 Min. sogar 432 Grm. (Arch. gén. 1856, Févr., *Schmidts Jahrb. 91. B.) Engelmann setzt die Grenze der Badewärme, von wo an der Körper im Bade abnimmt, dahin, wo die Blutwärme anfängt. Im Allgemeinen ist es vielleicht richtiger, zu sagen, der Schweiss beginnt dann, wenn durch ein Bad von grösserer Wärme, als die Haut ist, diese erwärmt wird. Bleibt diese Erwärmung gering oder ist die Person nicht zum Schwitzen geneigt, so kann auch der Verlust an Schweiss unbedeutend bleiben.

Berthold u. Seiche fanden, dass beim Teplitzer Bade unter 37°5 nach 15 Min., bei Bädern über diese Temperatur hinaus schon nach 10 Min. eine continuirliche Verminderung des Körpergewichts, besonders bei Nüchternen, eintrat. In jenem Falle betrug der Verlust 6 1/2 Unzen im Mittel, ohne dass dabei die geringste Transspiration zu bemerken (?) war, in diesem 11 Unz. 50—60 Min. nach dem Beginne des Bades. Die Abnahme trat immer stärker hervor, je mehr die Haut zu transspiriren begann. Diese Gewichtsabnahme wurde auch durch ihre neuesten Versuche bewiesen. 6 Sitzbäder von 42°5, wobei das W. bis zu 1 1/2 Zoll unter der Brustwarze ging, hatten schon bei 15 Min. Dauer eine Abnahme zur Folge, die von Viertel- zu Viertelstunde wuchs u. nach 60 Min. 15—19 Unz. betrug. Bei 40° ging der

---

*) „In solio aqua spiraculis cutis undique circumfusa obstruit sudoris excretionem veluti si cribrum in aquam iniicias. Nam ex cribro nihil effluet, nisi attollatur, ut apertis foraminibus humori foras exituro via pateat: quemadmodum Aristoteles exposuit in Quaestionibus Naturalibus, ubi caussam investigat, Cur, qui sudant, sive calida sive frigida lavent, sudare desinant, nec iterum sudent, priusquam e solio discesserint.“ Athen. I, c. 44.

**) Mém. de l'Acad. roy. 1749. Die verschiedenen Citate dieser Versuche weichen in den Zahlen von einander ab. Es scheint, dass mit einem Fahrenheit'schen Thermometer gemessen wurde u. dass die Reducirung auf Réaumur'sche Grade falsch ist.

Gewichtsabnahme von 9—17 Unz. in Bezug auf das anfängliche Gewicht in 6 Fällen 5mal eine Gewichtszunahme von 2 bis 4 (durchschnittlich 3) Unz. in der ersten Viertelstunde vorher. Bei 37°5 fehlte in 6 Fällen die Zunahme von 1½—6 (durchschnittlich 3½) Unz. nur 1mal u. war zweimal noch nach ½ St. zu constatiren. Von da folgte eine schrittweise zu verfolgende Abnahme von 8—11,5 Unz. In Bädern von 35° war die Zunahme 2mal 1—3 Unz. u. die Abnahme 8—10,5 Unz. Die regelmässige Zunahme, wie die continuirliche Abnahme, des Körpergewichts ist hier nicht zu bezweifeln. Alle Wägungen, die mit einer sehr scharfen Wage ausgeführt worden sind, bestätigten jene wie diese. (Vgl. Med. Jahrb. v. Teplitz IV u. V, 1856.)

Nach Poulet war der Gewichtsverlust in der 2. Stunde beim Bade in W. von 28° (C.?) Wärme bedeutend (er konnte bis 50 Grammen betragen), während er in der ersten Stunde, theilweise durch die Imbibition der Hautschichten vermindert, geringer erschien. (Compt. rend. de l'Acad. de M. 3 Mars 1856. Unbedeutende Bemerkungen dazu von Hudetz in Ztschr. f. Natur- u. Heilkunde in Ungarn, 1856, N°. 26.)

Wenn bei Kälte u. Ruhe kaum eine halbe Unze perspirirt wurde, so stieg die Perspiration durch ein laues (wohl warmes) Bad in 1 Stunde bis 18 Unzen u. wurde in den Stunden hernach nicht weniger als sonst perspirirt. (*Keill.) Bäder vermehren die Perspiration. (*De Gorter.)

Es wird so schwer nicht sein, auf chemischem Wege zu entscheiden, ob der Körper unter dem W. schwitzt; wenn dies der Fall ist, so wird sich das Kochsalz des Schweisses dem W. beimischen. Vgl. eine spätere Stelle.

Das Schwitzen vermindert sich nach u. nach, obwohl die äussern Verhältnisse, welche es hervorriefen, noch fortdauern.

„Da die Schweissbildung auch die Anwesenheit von überflüssigem W. im thierischen Körper verlangt, das heisst von solchem, welches die einzelnen Gewebe u. Lösungen des Organismus abgeben können, ohne dass ihre normale chemische Zusammensetzung wesentlich verändert wird, so geht daraus hervor, dass die Schweissbildung trotz der günstigsten Bedingungen von Seite der Wärme erlöschen muss, wenn jenes W. allmälig verbraucht ist. Aber sie würde auch aufhören, selbst wenn das abgeschiedene W. durch neues ersetzt würde, da (?) die Schweissdrüsen zu jenen Organen gehören, welche durch ihre Thätigkeit ihre Fähigkeit zur Absonderung allmälig erschöpfen. Aus allem diesem leuchtet ein, dass die Schwitzbäder im Beginne ihrer Einwirkungen mehr Schweiss erzeugen, als einige Zeit nach ihrem Beginne." (Ludwig.)

Nach dem Schwitzen ist die Wasserverdunstung durch die Haut vermindert. (Weyrich.)

War die Perspiration vermehrt gewesen, so fiel sie hernach desto geringer aus. (Keill.) Dies scheint aber, wie eben bemerkt wurde, nicht der Fall zu sein, wenn die Perspiration durch ein Bad vermehrt worden war.

Das durch Dampfbäder oder Warmbäder angeregte Schwitzen wird gewöhnlich durch Bettwärme unterhalten u. vermehrt.

Um Schweiss zu erregen, liess Kreysig seine Kranken, sobald die Natur sich zum Schwitzen geneigt zeigte, vor der Einwicklung in trockene Decken, in eine Dampfwanne mit doppeltem Boden setzen, die mit Dämpfen von 32—36° (R.?) angefüllt wurde; der Kopf blieb ausgeschlossen. In 15—20 Min. zeigte sich Schweiss auf der Stirn. Nachdem die Kranken dann unter trockenen Decken geschwitzt hatten, wurden sie ins Vollbad gesenkt. Als Vortheile vor der gewöhnlichen Schweisserregung durch heisse Dämpfe führte Martiny an, dass der beschleunigte Puls in der trockenen Einwicklung wieder seine normale Zahl erreiche, dass man im Dampfbade erregende Umschläge machen könne, dass man Quantität u. Qualität des Schweisses beobachten könne, dass die Haut weniger geschwächt werde. Vor der Priessnitz'schen Methode habe seine Weise den Vorzug, dass der Schweiss schneller u. leichter eintrete. (Verh. d. 5. Jahresvers. des Ver. f. W.-Heilk. 1847.)

Zu häufiges u. starkes Schwitzen scheint nicht selten dauernde Nachtheile für die Gesundheit im Gefolge zu haben. Einer der geringsten Uebelstände, welcher das Schwitzen zu begleiten pflegt, ist Neigung zu Verstopfung.

Als solche Nachtheile werden genannt: Hautkrankheiten, hohe Grade nervöser Aufregung, Stumpfsinn. Die (S. 186) erwähnten Fälle, in denen Kaltwasserkuren Geisteskrankheit herbeiführten, könnten zum Theil auch auf das mit solchen Kuren verbundene Schwitzen bezogen werden. „Es ist“ sagt Petri „die von den den partheiischen Gegnern der Wasserkur oft hervorgehobene Erfahrung nicht zu bezweifeln, dass manche Kranke nicht lange nach dem Verlassen von W.-Heilanstalten in die Irrenhäuser gewandert sind.“

Die türkischen Badeweiber sollen leicht in Abzehrung verfallen.

---

Zur gehörigen Würdigung der physiologischen u. therapeutischen Folgen einer vermehrten Haut-Ausdünstung wollen wir die einzelnen chemischen Bestandtheile des Schweisses näher ins Auge fassen.

Was ist im Schweisse (ausser W.) enthalten? Gewöhnlich enthält er eine freie Säure, seltener ein Alkali.

Meistens ist der Schweiss sauer; bei längerm Schwitzen wird er aber neutral, endlich alkalisch, wie Favre fand. Bei starkem Schwitzen wird die freie Säure, so wie die fettige Absonderung unmerklich, sowohl bei Personen, die viel W. getrunken haben, als bei solchen, welche dies nicht thaten. Der Schweiss ist nach ihm sauer, wenn Fette abgeschieden werden, selten neutral, nie alkalisch.

Die Säure des Schweisses ist gewiss meistens eine flüchtige (Essigsäure u. dgl.).

Anselmino fand im Schweisse (wohl dem Geruche nach) deutlich Essigsäure, besonders bei Kindbetterinnen. (Ztschr. f. Phys. II, 1827.) Favre läugnet aber die Gegenwart von Essigsäure.

Favre fand im Schweisse eine eigene Schweisssäure, die fast mit allen Basen lösliche Salze bildet, auch Milchsäure.

Die alkalische Reaktion rührt wohl meistens von phosphorsaurem oder kohlensaurem Natron her, seltener von Ammoniak oder kohlensaurem Ammonium.

Anselmino traf Ammoniak bei Gesunden an, Parmentier bei Faulfieberkranken. In einzelnen Fällen mag eine Ammoniak-Verbindung in grosser Menge vorhanden sein. Jemand, der nach einem bösartigen Fieber stark schwitzend sich in einer Pottaschelösung die Hände wusch, bemerkte, dass im W. eine grosse Menge Ammoniakgas aufstieg. (Model.) Aber woran wurde dies als solches erkannt? Favre fand kein Ammoniak. Vgl. noch Berzelius Lehrb. IX. Wenn der Schweiss einmal so ätzend war, dass er Löcher in die Betttücher frass (Humboldt Vers. II, 161), so dürfte wohl ein fixes Alkali oder eine fixe Säure im freien Zustande darin gewesen sein.

Man hat sehr verschiedene Mengen fester Substanzen im Schweisse gefunden, 39—183 Zehntausendtel.

Bei Personen, die an Gicht u. Lähmung der Füsse litten u. Wasserkuren gebrauchten, fand Piutti einen Schweiss von 1,003—1,004 Eigenschwere, der verdunstet 44 bis 70 Zehntausendtel festen Rückstand liess. Aehnliche Verhältnisse

fand Simon bei einer Flüssigkeit, die sich am Gesichte eines Gesunden, der im Dampfbade (mit Ausschluss des Kopfs?) verweilte, absetzte. Anselmino bestimmte den festen Rückstand zu 50—112,5, Favre zu 39, Schottin zu 183 Zehntausendteln. Mitunter mögen diese Analytiker einen etwas eingedunsteten Schweiss untersucht haben. Aus den vorhergehenden Bestimmungen ist aber immerhin zu ersehen, dass der Schweiss eine grosse Menge von Stoffen aus dem Körper entfernt. Der salzige Geschmack fehlt dem Schweisse nach Gillebert nur selten; der Schweiss von Solchen, die W.-Kuren gebrauchen, ist in hohem Grade salzig.

Der Schweiss ist in der Menge des Salzgehaltes dem Blutserum ähnlich. Im Serum sind 77 bis 117 Zehntausendtel fester Substanzen; wenn viel W. getrunken worden ist, wie öfters bei Schwitzenden, wahrscheinlich weniger. Im Schweisse fand Schottin nur so viel Asche, dass sie 71,5 Zehntausendtel des Schweisswassers betragen haben würde u. Favre so viel, dass das W. wenigstens keine 43 Z.T. Aschengehalt gehabt hätte. In den Salzmengen liegt also kein Gegenbeweis gegen die Ansicht, dass das W. des Blutserums mit den in ihm gelösten Salzen als Schweiss in unveränderten Verhältnissen durchpassire.

Chlornatrium herrscht im Schweisse vor; auch ist etwas Chlorkalium darin enthalten.

Nach Schottin ist 1,75—2,53 mal mehr Natron als Kali im Schweisse. Favre fand ausser 18,9 Zehntaus. alkalischer (?) Albuminate 22,3 Z.T. Chlornatrium, 2,4 Z.T. Chlorkalium.

Der Schweiss enthält wenig Schwefelsäure.

Von Anselmino, Schottin, Simon, Favre gefunden. Letzterer fand jedoch nur 0,12 Zehntausendtel alkalischer Sulfate. Die grosse Menge $SO_3$ (7 Prozent der Asche), die Schottin fand, war wohl Verbrennungsprodukt einer schwefelhaltigen organischen Verbindung. In der Serum-Asche sind nur 1,3—1,7 % an $SO_3$.

Er enthält Phosphorsäure u. Eisen in geringer Menge.

Schottin fand 3 % der Schweiss-Asche an Phosphorsäure, während die Serum-Asche 2,3—7,48 % enthält. Die Erdphosphate u. etwas Eisen, die constant im Schweisse gefunden werden, könnten von Epitelialzellen herrühren.

Sehr wenig Kalk u. Magnesia finden sich im Schweisse.

Beide fand Schottin; sie bildeten wohl als Phosphate den unlöslichen Theil ($^1/_{18}$) der Salze. —

Die Mischung der Salze, welche im Schweisse vorhanden sind, hat einige Aehnlichkeit mit Serumsalzen, eine geringere mit den an Natron ärmern Salzen des Blutes oder mit der Harnasche. Vergleichen wir 1. Schweiss (nach Schottin), 2. Serum (nach 2 Analysen von *C. Schmidt, in seinem Buche über Cholera, 1850), 3. Harn (Becquerel), so zeigen die Aschen folgende prozentarische Zusammensetzung:

| | 1. | 2. | 3. | |
|---|---|---|---|---|
| Chlor | 40, | 41,5 | 7,3 | |
| Natron | 35,8 | 51, | 57, | (incl. CaO, MgO, $CO_2$) |
| Kali | 13, | 4,5 | 18,8 | |
| Schwefelsäure | 7, | 1,3 | 12,4 | |
| Phosphorsäure | 3, | 2,3 | 4,6 | |
| | 98,8 | 100,6 | 99,1. | |

Vergleichen wir 1 u. 2 hinsichtlich der Aequivalentwerthe von Chlor, Natron, Kali, so kommen auf 1 Aequiv. Chlor:

| | 1. | 2. |
|---|---|---|
| NaO | 1,02 | 1,4 |
| KaO | 0,24 | 0,08 |
| $SO_3$ | 0,17 | 0,03 |
| $PO_5$ | 0,04 | 0,03. |

Der Schweiss enthielt also fast nur Chlornatrium u. etwas schwefelsaures Kali; das Blutserum war reicher an Natron.

Beim Schwitzen wird also gesalzenes W. zunächst dem Blutserum, dann auch den Blutzellen u. den festen Organen entzogen. Während das W. gewöhnlich schnell durch vieles Trinken ersetzt wird, geschieht dies weniger schnell mit den Salzen. Starkes Schwitzen muss also eine momentane Armuth an gewissen Blutsalzen erzeugen.

Vor dem Schwitzen wurden bei täglich gleichbleibender Kochsalz-Aufnahme 9,07 Grm., am Schwitztage nur 6,8 Grm., am Tage nachher 10,19 Grm. Kochsalz im Harne entleert. (Ranke.)

Favre traf Albuminate im Schweisse.

Die schwefelhaltige Materie, welche Lehmann darin fand, wird auch wohl eine proteinähnliche Materie gewesen sein.

Die Fettabsonderung, welche in der Haut stattfindet, ist von den Balneologen bisheran wenig berücksichtigt worden. Die Hautfette werden an verschiedenen Stellen abgeschieden. Zuerst sind die eigenen Fettdrüschen zu berücksichtigen, die meistens um die Haarwurzeln paarweise gruppirt sind u. eine Art von Salbe absondern, welche ausser eiweissartiger Substanz u. einigen mineralischen Stoffen fast nichts als verseifbares Fett enthält. Aber nicht bloss die Talgdrüsen scheiden Fett auf die Haut ab. Im Handteller, wo sich nach Krause keine Talgdrüsen finden, ist doch Fettabsonderung. Auch die Füsse haben verhältnissmässig nur wenig Talgdrüsen u. zwar nur auf ihrer obern Fläche, u. sondern doch viel Fett ab. Jedenfalls wird auch im Sekrete der Schweissdrüschen Fett abgesondert, u. wahrscheinlich nicht bloss aus flüchtigen Fettsäuren bestehendes. Vgl. S. 218. Die Menge des Haut-Fettes ist nach der Individualität sehr verschieden. Viele Individuen haben eine so fette Haut, dass man beim Reiben derselben mit den Fingern einen zusammengeballten grauen Schmutz erhält, der grösstentheils aus Fett besteht.*)

Der Zweck der Talgabsonderung besteht wohl vornämlich in der Anfettung der obern Hautschichten u. der Haare, um sie, die beide sehr hygroskopisch sind, gegen das Eindringen der Feuchtigkeit zu schützen.**)

---

*) Man braucht nur solchen Hautschmutz mit Aether auszuziehen, um das Fett daraus zu erhalten. — Ein junger Mann sonderte jeden Morgen eine wallrathähnliche(?) Materie ab; er nahm dagegen Seifenbäder. (*Reil.) Einen Fall, wobei an 6 Esslöffel Oel im Bade abgesondert wurde, erzählt *Tissot (Nervenkrankh. II, 673). Kaau sagt in seiner Perspiratio dicta Hipp. 1738 über die Fettabsonderung der Haut: „Exhalant ductus pinguiferi omni in parte, qua cutis est: fessi messores aestu et labore indusia oleo limpido rigida accipiunt, ex pinguiferis ductubus transpirante, simul cum humore smegmatico, quem folliculi secernunt; quamquam et huc ipsa materies perspirans, in sudorem versa, haud parum affert. In facie tamen, mane post salubrem et moderatum sommum, facile demonstratur exsudatio oleosa: tum enim tota ejus cuticula splendet, maxime ad radicem nasi et in regione, quae est a cantho oculi maiore, sub palpebra inferiore ad genam, et juxta nasum ad angelum labii superioris, non secus ac si oleo foret inuncta. Hasce tunc partes si tangis sicco, frigido, puro vitro atque illud mox microscopio examinas, observabis politi vitri superficiem inquinatam veri olei limpidis guttulis, imo et striis innumeris, et quae distinctae sunt.“ Nachdem er sich dann gegen die Verwechslung mit Epitelialblättchen verwahrt hat, fährt er fort: „Pingue hoc exhalans cutim lenit, laxat, humectat, calefacit, et a nimia exhalatione praeservat.“ Dieser „aestivo tempore exercitatis valide corporibus unctuosus sudor linamenta flava pinguedine afficiens,“ wie Ruysch sagt, ist bekanntlich das beste Mittel gegen Fettwerden.

**) „An Stellen, die häufig dem W. ausgesetzt sind, sind die Talgdrüsen zahlreich u. sehr deutlich, während die Haare nur sehr klein sind, u. an der Eichel

Andererseits wird aber auch der fettige Ueberzug die Verdunstung des Wassers von der Haut aus vermindern.

Wohl bei jedem Schwitzen ist die Fettabsonderung der Haut absolut vermehrt.*)

Die Haut ist auch dazu bestimmt, flüchtige Fettsäuren abzusondern. Buttersäure ist leicht im Schweisse zu finden; Metacetonsäure, welche Schottin neulich nachwies, soll sich namentlich bei akuten Exanthemen schon dem Geruchsinne bemerklich machen; Caprylsäure wurde von Redtenbacher gefunden. Ob diese flüchtige Fettsäuren nun dem zersetzten oder unzersetzten Sekrete der Talgdrüsen angehören, ist noch zu entscheiden. Aber trotz der Armuth der Füsse an Talgdrüsen secerniren diese bekanntlich sehr stark riechende Stoffe, die ihren Geruch doch wohl flüchtigen Fettsäuren verdanken. Bekanntlich sind die flüchtigen Riechstoffe der Haut nach Individualität u. Abstammung mehr oder minder häufig; ohne Zweifel ändern sie auch je nach der Nahrung**) u. der grössern oder kleinern Oxydation, welche die Bestandtheile jener im Organismus erfahren.

Vielleicht besteht auch ein Theil der Riechstoffe, die zuweilen beim Schwitzen durch die Haut fortgehen u. als Arzneistoffe angesehen werden, welche noch im Körper zurückgeblieben, aus flüchtigen Fettsäuren.***)

Es ist erklärlich, dass durch Bäder, welche den auf der Haut haftenden Schmutz entfernen u. die Abstossung des Epitels veranlassen, besonders aber durch solche, welche den Blutstrom überhaupt befördern u. die Strömung der Säfte zur Haut steigern, auch die Ausscheidung der flüchtigen Fettsäuren vermehrt wird.†)

---

u. um die Brustwarze finden sich Talgdrüsen ohne Spur von Haaren. Auch scheint es nicht nöthig, dass das Fett auf die Oberfläche der Epidermis ergossen werde, um diese zu tränken, vielmehr kann es aus dem Ausführungsgang der Drüse selbst auf irgend eine Weise in die Substanz der Epidermis aufgenommen werden.“ (Wendt.)

*) Dass dic Vermehrung auch eine relative ist, scheint weniger sicher zu sein. Nach Gillebert ist der langsam hervordringende Schweiss fetter u. dichter als der schnell geförderte. Bertrand bemerkt aber, dass, wenn im heissen Bade von Montdor der Schweiss am ganzen Körper rinnt, die Haut aufgetrieben, uneben u. fettig sei, welche Fettigkeit er einer vermehrten Sehretion der Hautbälge zuschreibt. Wenn Favre nur eine Spur Fett (0,13 Zehntausendtel) im Schweisse fand, so beweist dies nicht, dass neben dem Schweisse nicht viel mehr Fett hervortritt.

**) Zwei Professoren der Philosophie, die nur W. tranken u. nur Feigen assen, waren zwar kräftig, aber ihr Schweiss roch so stark, dass sie von Allen im Bade gemieden wurden. (*Athenäus II.)

***) Es hatte z. B. in einem Falle von Blich, wo vorher Asa foetida genommen worden war, der Schweiss einen fürchterlichen Gestank u. roch zum Theil nach den gebrauchten Medicamenten. Gully sah oft Farben u. empfand oft Gerüche verschiedener Art, welche die Compressen durchdrangen u. welche er von genommenen starken Arzneien ableitete. In einem Falle roch die braune, steife Ausschwitzung nach Colocynthis u. Aloe, später nach Aloe, Gummigutt u. bisweilen nach Kampfer. — In einem Falle, den Lauda beschreibt, beklagte sich ein Mädchen während des Schwitzens oft über äusserst unangenehmen Geschmack (Geruch?) nach stinkendem Asand, den sie vor Monaten eingenommen hatte. (Beim Asand ist der flüchtige Riechstoff ein schwefelhaltiges ätherisches Oel.)

†) *Van Swieten (Comm. §. 529) erwähnt das Austreten flüchtiger Arzneistoffe durch die Haut im Weingeistdampfbade.

Die organischen, nicht fettartigen Verbindungen, welche im Schweisse vorkommen, sind noch sehr wenig bekannt. Doch weiss man aus denUntersuchungen von Funke u. von Picard, dass Harnstoff*) ein normaler, in relativ grosser Menge vorkommender Bestandtheil des Schweisses ist.

*Ranke (Reichert's Arch. f. Anat. 1862, 325) nahm ein Kastendampfbad, um zu ergründen, ob dies einen Einfluss auf die Stickstoff-Ausscheidung durch Darm oder Nieren habe. Er verlor in 17 Minuten 1280 Grm. an Gewicht. Am Tage vor dem Versuche wurden 17,95 Grm. Stickstoff durch den Harn ausgeschieden, am Schwitztage 17,86 Grm., am folgenden Tage 18,19. Es scheint also, dass kein oder sehr wenig Stickstoff als Harnstoff im Schweisse verloren gegangen sein könne; es liess sich auch kein Harnstoff im Schweisse nachweisen.

Es sind noch anomale Ausscheidungen anderer Art durch die Haut zu erwähnen, namentlich die Ausscheidung von Zucker u. Harnsäure. Diese Sekretionen werden wahrscheinlich durch Schwitzkuren gesteigert.

Der Schweiss pflegt während einer Kur mit allgemeinen trockenen Einwicklungen eine durch Farbe, Geruch u. Dichtigkeit sinnlich wahrnehmbare, angeblich der Krankheit entsprechende verschiedene Beschaffenheit anzunehmen. „Er ist hell, gelblich, röthlich (einmal bei Lues gonorrhoica), milchweiss (bei Gicht), sauer (bei rheumatischen Leiden), dumpfig (oft bei Nervenleiden), sehr häufig übelriechend, klebrig, fett.“ (Petri.)

Offenbar ist die Haut dazu bestimmt, unbrauchbar gewordene oder eingeführte schädliche Stoffe zu entfernen. Vorzüglich gilt dies für jene Stoffe, die sich bei einer vermehrten Bewegung der Muskeln u. einem vergrösserten Stoffwechsel bilden oder im Blute anhäufen, denn wir wissen, dass gerade die Bewegung u. die Wärme die vorzüglichsten Beförderungsmittel des Schweisses sind. (Diese Stoffe würden vielleicht den Nieren zur Abscheidung anheimfallen, wenn diese einer solchen Sekretionsbeschleunigung wie die Haut fähig wären. Wenigstens zeigt die Schweisssäure eine atomistische Verwandtschaft mit der Harnsäure.) Wird die Hautthätigkeit gestört, so entstehen auch leicht Krankheiten eben der Theile, welche den ersten Anlass zur Hautthätigkeit gaben, nämlich der Muskeln, die in ihrer Thätigkeit Stoffe erzeugten, welche jetzt nicht durch die Haut ausgeworfen werden, u. jener Organe, die mit der Haut in näherem Nervenconnex stehen. Dieser Nachtheil tritt nicht leicht ein, wenn der Schweiss ohne Muskelanstrengung erzeugt worden war. Es ist daher auch wahrscheinlich, dass der Schweiss eines Arbeitenden, Laufenden u. dgl. ganz anders beschaffen ist, als der eines im Dampfbade Schwitzenden. —

Durch die Haut werden auch metallische Stoffe, die kurz vorher oder längere Zeit vorher eingeführt worden sind, entfernt. Es scheint dies vorzugsweise durch Sekretion zu geschehen, weniger durch dieAbstossung des Epitels. Namentlich gilt dies wohl für Arsen, Antimon, Blei u. Quecksilber.

Eisen. Ein Mann trank viel Schwelmer W. bei der Arbeit im Sommer; dabei wurden die Hemden allemal in wenigen Tagen gelbroth. (*Castringius.) Obwohl bekanntlich Eisen im Schweisse vorkommen kann, unterliegt der vorstehende

---

*) Er soll 16—25 % des festen Schweissrückstandes oder 11,2—19,9 Zehntausendtel des Schweisses auszumachen. Favre fand freilich nur 0,5 Zehntausendtel Harnstoff im Schweiss. — Fängt man Schweiss in reiner Leinwand auf u. bewahrt diesen in einem Glase auf, so geht er in Fäulniss über u. verbreitet einen urinösen Geruch. (*C. L. Hoffmann.)

Fall doch dem Zweifel, ob es sich hier nicht um die Abscheidung eines röthlichen Farbstoffes handele, wie er nicht selten in der Achsel bei gewissen Personen abgeschieden wird.

Arsen wies Chatin in den Hautsekreten nach. (*Orfila Toxicol.)

Antimon fand Mayerhofer in den Hautsekreten.

Blei. Bei Vergiftungen mit Blei treibt der Schweiss wohl öfters nur mechanisch den festen Bleistaub aus den Hautporen; aber auch in anderer Weise scheinen Badekuren das Blei hervorzubringen. Vgl. §. über Schwefel.

Quecksilber wies Eckl im Schweisse chemisch nach. (Buchner's Toxicol. 339.) Silber, von Merkurialkranken anhaltend berührt, wurde oberflächlich amalgamirt (Reil's Arch. VIII, 237), Gold ebenfalls (Orfila); „Wer sah nicht bei Solchen, die mit Quecksilber behandelt worden, Gold weiss werden durch den Schweiss u. den Speichel derselben?" sagt *Giacomini. Während einer Kur zu Meinberg wurde der goldene Ring eines Offiziers, der vor längerer Zeit viel Quecksilber genommen hatte, weiss. (*Trampel.) Eine blonde Hautfarbe nach dem innerlichen Gebrauche des Quecksilbers u. des Schwefels (Löwenhardt), Schwärze der Haut (Harrold), Erscheinen eines schwarzen Pulvers auf der Haut (Righby) bei Solchen, die Merkur genommen haben, deuten auch auf eine Abscheidung des Quecksilbers durch die Hautporen. Derartige Fälle dürften aber selten mit den gehörigen Cautelen vor Täuschung beobachtet worden sein, ebenso wenig wie andere, in welchen das Quecksilber in metallischer Form durch die (heile?) Haut ausgetreten sein soll; z. B. aus der Brust (Brückmann in Horn's Arch. 1810), aus der Achsel (Biett) sogar pfundweise! nach dem Eingeben von Schwefel u. Salpeter. (Werbeck du Chateau in Hufeland's Bibl. XIII, 256.)*) —

Warum das Fortbestehen der Haut-Ausdünstung dem Körper so nothwendig ist, dass er schon bei einer theilweisen Unterdrückung derselben dem Tode verfällt, ist nicht recht klar. Die chemischen Bestandtheile des Schweisses sind nämlich theils solche, welche wegen ihrer Flüchtigkeit leicht von den Lungen aushülfsweise ausgeschieden werden könnten (Wasser, Kohlensäure, flüchtige Fettsäuren, Stickstoff?, Ammoniak?), theils solche, die von den Harnorganen eben so leicht eliminirt werden könnten (Salze, Harnstoff). Weniger gilt dies von der Fettabsonderung, welche von der Haut geschieht. Aber sind wir genöthigt, den Werth der Haut-Ausdünstung auf die Abscheidung von Sekretionsstoffen zu beschränken? Hat die Verdunstung nicht vorzugsweise eine physikalische Bedeutung? Wir wissen ja, dass sie es vornämlich ist, welche dem Körper eine grosse Menge Wärme entzieht. Aber auch in dieser Wärme-Entziehung kann nicht einzig der Werth der Haut-Ausdünstung liegen. Thiere, denen die Haut verklebt wird, erkalten sehr schnell u. grade diese Erkältung soll eine wesentliche Todesursache sein; Thiere nämlich, die durch Hemmung der Hautthätigkeit bereits bedeutend geschwächt sind u. in eine Wärme von 37$^0$ gebracht werden, fangen wieder an sich kräftiger zu bewegen; doch sterben sogar auch solche Thiere, die von Anfang an vor Abkühlung bewahrt werden. Von wesentlichem Einflusse als Todesursache scheinen die serösen Ergüsse zu sein, die bei Thieren mit verklebter Haut entstehen. Sie deuten

*) Zur Ergötzung des Lesers citire ich noch einen hiehin einschlagenden Fall aus Stuhlmann's Hydrotherapie. Ein Graf, dem als Knabe eine Goldsalbe eingerieben worden war, kam durch die Wasserkur zu einem Geschwüre, u. einer Ausschlagskrise, die mit vielem Eiter zugleich glänzende Metallkörnchen „absorbirte," welche Metallkörnchen in der chemischen Prüfung unzweifelhaft als Gold erkannt wurden. Schade, dass solche gräfliche goldmausernde Californier nicht häufiger die Badeanstalten besuchen!

darauf hin, dass die Verdunstung auf der Haut als eine physikalische Ursache der Säftebewegung zu beachten ist.*)

Edenhuizen schliesst aus seinen Versuchen mit Thieren, welche er dadurch tödtete, dass er sie mit einem undurchdringlichen Stoffe überzog, dass im Normalzustande durch die Haut der Kaninchen eine kleine Menge Stickstoff gasförmig austrete. Wenn dessen Ausscheidung gehemmt würde, so erscheine er, etwa als Ammoniak, im Blute u. werde als Tripelphosphat in die Gewebeflüssigkeit der Interstitien des Unterhautbindegewebes u. Peritonäums theilweise abgelagert. Im Blute kreisend rufe er Schüttelfrost, Lähmungen, Krämpfe, Tetanus hervor, auch Hyperämie verschiedener Organe, Albuminurie, Sinken der Wärme des Pulses u. der Athemzüge. —

Die Haut vermittelt aber auch die Respiration; nicht bloss lässt sie übelriechende Gase (Schwefelwasserstoff u. auch wohl Kohlenwasserstoffe) zuweilen durchtreten**), sondern sie nimmt auch Sauerstoff auf u. gibt Kohlensäure u. Stickstoff in sehr wechselnden Verhältnissen ab.***) Nach Scharling soll die Hautkohlensäure nur $^1/_{50}$, nach Regnault bei Thieren nur etwa $^1/_{100}$

---

*) Man hat in neuerer Zeit die Verdunstung als eine Hauptursache der Säftebewegung in den organischen Körpern hervorgehoben. Dieses Verhältniss findet man schon bei C. L. Hoffmann sehr gut erläutert. „In allen lebendigen Pflanzen muss die Feuchtigkeit sich von unten gegen oben beständig bewegen, weil die Pflanzen beständig ausdünsten... Da man alle Pflanzen als ein Gewebe, welches aus lauter solchen Haarröhrchen gemacht ist, betrachten muss, so folgt, dass die Feuchtigkeiten, welche die Haarröhrchen der Wurzeln berühren, so in selbige hineindringen u. in selbigen in die Höhe steigen müssen, wie die Pflanze ausdünstet u. s. w.. — Wenn also die Haarröhrchen in dem menschlichen Leibe ausdünsten, so müssen sie unten beständig so viel Feuchtigkeiten einnehmen, wie sie oben verlieren, u. also die Feuchtigkeiten in selbigen beweget werden.“ (Vermischte med. Schrift. IV, 1795, 23, 51.) Hoffmann verweist dann auf die Ausdünstung der Haut u. der Lungen (aber auch auf die Herzbewegung) als Ursache der Sekretionen.

**) Finger (*Oesterr. Ztschr. f. Heilk. 1860) bemerkt, dass man nicht selten erfahre, dass bei manchen Individuen, namentlich weiblichen Geschlechtes, die Haut-Ausdünstung während der geschlechtlichen Erregung einen eigenthümlichen, dem Riechstoffe der Darmgase ähnlichen Geruch verbreite. — Smith (Dublin. Journ. 1841) theilte einen Fall mit, welcher einen, an lange dauernder Stuhlverhaltung mit starkem Meteorismus Leidenden betrifft, bei welchem im Bade eine heftige Gasentbindung an der Körperoberfläche beobachtet wurde.

***) Ueber die Hautgase gibt Collard de Martigny (J. de Physiol. X, 1830) Auskunft: „Souvent dans l'espace de deux années, j'ai vu la sécrétion d'une multitude de petites bulles d'air qui, grossissant parfois avec rapidité, se détachaient enfin de toutes les parties du corps pour s'élever et disparaître à la surface de l'eau. L'exhalation gazeuse de la peau n'est point morbide; je l'ai toujours observé sur moi-même en état de santé. Elle se compose constamment chez moi d'acide carbonique et d'azote en proportion très-variable.“ (Er sammelte die Luft unter einem mit ausgekochtem W. gefüllten Trichter. Sauerstoff u. Wasserstoff waren nicht zu finden. Stickstoff u. $CO_2$ fanden sich, wie gesagt, in sehr verschiedenen Verhältnissen.) „Elle n'a pas lieu continuellement; très-souvent au contraire on cherche en vain à l'aperçevoir. C'est surtout après un exercice prolongé vers le milieu du jour, immédiatement après un repas copieux, qu'elle est suspendue. Cependant il est parfois impossible de connaître la cause de son absence. Ainsi, je l'ai vu ne pas exister par un temps chaud, le matin à mon lever, au bout de douze heures d'abstinence, toutes circonstances qui la favorisent ordinairement. La quantité en est aussi très-variable; l'observation m'a démontré que l'exhalation gazeuse est en rapport inverse constamment avec l'absorption cutanée. Aussi, lorsque dans mes expériences sur l'exhalation de l'eau par la peau je voyais la surface de cette membrane se couvrir d'une infinité des bulles, j'ajournais mes recherches, certain de n'obtenir aucun resultat satisfaisant.“

der Lungenkohlensäure betragen, also 10 bis höchstens 20 Grm. für einen Erwachsenen ausmachen. Die Ausscheidung von Kohlensäure durch die Haut nimmt nach Gerlach nicht bloss nach Körperbewegungen, wie auch die der Lungen zu, sondern auch in der Wärme*), worin die Lungenkohlensäure abnimmt. Die Aufnahme von Sauerstoff durch die Haut ist aber relativ noch unbedeutender u. beträgt nach Gerlach zwei- bis fünfmal weniger als die Kohlensäure-Abgabe.

Wie wir aus den Versuchen von Collard sehen, hindert das Bad nicht das Austreten von Kohlensäure u. Stickstoff, wohl hindert es aber den Eintritt von Sauerstoff; es findet also jedenfalls eine Hemmung der Hautrespiration statt.**) Diese Hemmung wird aber nicht so schlimm sein, als diejenige, welche durch Ueberziehen der Haut mit luftdichten Stoffen entsteht, denn hier wird auch der Gasaustritt u. das Ausdünsten von W. verhindert. Deswegen kann man auch halbe u. ganze Tage, ja mehrere Tage lang mit dem ganzen Körper im Bade verweilen, ohne die Folgen der Hautverklebung zu erleiden, während diese sonst schon tödlich werden kann, wenn auch nur ein Sechstel des Körpers verklebt ist.

Beispiele von ungewöhnlich langen Bädern waren ehemals häufig. Zu Pfeffers sass der Kurgast öfters zwei Monate lang täglich 7 bis 8 Stunden im Bade. Fabriz von Hilden sah dort Personen, welche ihre ganze Kurzeit im Bade zubrachten, ohne herauszukommen. (Oper. omn., ep. ad Croquerum, 659—661.) Zu Leuk that man zuweilen dasselbe. (*Tissot, Nervenkrankh. II, 685.) Noch pflegt man dort mehrere Stunden zu baden. Zu Baden im Aargau blieb man nach Gessner (1547) länger als den ganzen langen Tag u. selbst die Nacht im Bade. Ein mit Geschwüren behafteter Bettler blieb in einem Bade zu Pisa einen vollen Monat, bis er geheilt war u. herausgetrieben wurde; während der Nacht liess er sich durch einen Strick befestigen. (Zambeccario.)

Auch von gemeinen Bädern sind ähnliche Fälle bekannt. Pomme liess Bäder von 6—24 Stunden gebrauchen. (Tr. des vapeurs.) Aus neuerer Zeit sind Versuche mit Bädern von mehreren, selbst 100 Tagen Dauer bekannt geworden. (Vgl. einen spätern §.)

Namentlich kommen Fälle langen Verweilens vor bei Solchen, die das Bad als einen Nothbehelf gegen äussere Kälte aufsuchen. Der Diener Hookers übernachtete einmal im Himalaya in 10000′ Höhe in einer Therme. Die Burtscheider Nachtwächter hatten zuweilen die Gelegenheit im Pockenbrünnchen

*) Nach J. Smith ist die Bildung von Kohlensäure immer dem Hitzegefühl bei Anwendung äusserer Wärme proportional. Uebermass von Hitze hebt die (gesammte?) Ausdünstung der Hand zugleich mit dem Gefühl von Hitze auf. (? Ref.) (*Annal. d. litt. méd. XV.) Wenn Abernethy angibt, dass im Schweisse weniger Gas als sonst durch die Haut trete, so ist diese Angabe wohl nicht für alle Fälle gültig. Anselmino fand oft $CO_2$ im Schweisse.

**) G. Pictorius (1560) hatte wohl eine dunkle Vorstellung von der Hautrespiration, wenn er sagt: „Auch ist zu wissen das zu thieff baden schwachheit bringt, welches sich wol erfaren lasst, so einer biss an den halss im wasser sitzt, den gleich wirdt dem selbigen als wolt jm der athem zu kurtz werden, darumb das alle schweisslöchlin kein erlüfftigung mehr zutragen.“ Gleichwohl dürfte die Gefahr der Ohnmacht im Bade meistens mehr von der gehinderten normalen Abkühlung des Körpers herrühren, als von einer Unterdrückung des Hautathmens, obwohl letztere dennoch eine Rolle spielen mag in manchen Fällen, wo sensible Personen das Baden nicht vertragen, weil sie dabei ohnmächtig zu werden pflegen. „Auch sind Bäder, worin man zu lange sitzt, in dem Betracht beschwerlich, dass sie ein unmerkliches Uebelbefinden u. eine Neigung zu Ohnmachten verursachen.“ (Tissot.)

einen Vagabunden anzutreffen, der in diese lauwarme Quelle bis an den Hals eingetaucht die Nacht zubrachte; ja es kam vor, dass Einer bei solcher Veranlassung darin ertrank. „Historia notatu digna ex Morello de aquis med. Patavinis. Retulit Chirurgus, quendam rusticum mense Decembri, tum paupertate tum ingenti frigore cum se videret circumseptum, fame potius quam frigore emori sibi induxisse. Quamobrem in Aponense balneum aegrotorum ingressum, in eo die noctuque ad mensem Julii remansisse. Cum autem vellet exire e balneo, maximis doloribus excruciabatur ita ut se mori clamaret; dormiebat in balneo, bibebat ex ea aqua, panem in ea madefactum comedebat. Tandem mense Julio, cum maximi aestus extarent cum coepisset paulatim exulcerari, demum evasit omnino et sanus remansit. De quodam alio etiam retulit, qui per quatuor menses pariter in eodem balneo commoratus est.“ (Bauhin.) Von Aix hörte Fantoni Aehnliches erzählen. Vom Bade Rusella sagt Baccius: „Consueti sunt ex tenui plebecula aliqui, eius aquae molli tepore allecti ea balnea ingredi, ac diutissime quindecim etiam dierum spatio in eis permanere, ac mirum est ut extenuati alioqui, ac ad ossa etiam enervati, pingues ac robusti exeant.“

In solchen Fällen, wie die erwähnten sind, mag der Körper auch gewöhnlich wohl nicht bis an den Hals untergetaucht gewesen sein u. der Badende wird gewiss auch öfters für eine kurze Zeit den Oberleib wenigstens aus dem W. gehalten haben. Auch trägt bekanntlich die äussere Wärme dazu bei, die Folgen der gehemmten Hautperspiration zu verlangsamen; man könnte das Gleiche von der Badewärme annehmen.

Trotzdem bringt das lange Baden zuweilen dennoch nachtheilige Folgen, die an die Wirkungen der Hautverklebung erinnern, obwohl sich nicht mit Sicherheit die ähnliche Entstehung jener u. dieser nachweisen lässt.

„Ich bin von einigen Kranken um Rath gefragt worden, die nach zu langem Baden in eine sehr beträchtliche Erschlaffung verfallen waren, woraus eine Disposition zu einer Hautwassersucht entstanden war. Bey einer Frau war in der Blüthe ihrer Jahre eine würklich allgemeine Hautwassersucht u. eine äusserst heftige Schwäche von diesem Missbrauch des Badens entstanden.“ (Tissot, Nervenkrankh. II, 685.) Lehmann erwähnt in Kürze eines Falles, wo ein junger Mensch mit Hüftleiden nach continuirlichen Bädern von 24 Stunden eine der Verbrennung ähnliche Zerstörung der Haut erlitt u. nach wenigen Stunden starb. (Die Badewärme ist nicht angegeben; sie wird aber wohl nicht gar hoch gewesen sein, weil Patient so lange im Bade bleiben konnte.)

## §. 21. Einfluss der Temperatur auf Verdauung, auf die Sekretionen innerer Organe, auf Stoffwechsel und Ernährung.

Es ist bekannt, dass Luftwärme das Nahrungsbedürfniss u. die Esslust vermindert u. dass im Winter fettreiche u. amylumhaltige Nahrung in grösserer Menge u. leichter verdaut wird u. mehr Spirituosa genommen werden, wie im Sommer, wo der Körper zu seiner Erwärmung solcher Respirationsmittel in geringerem Grade bedarf. Aehnlich wird es sich verhalten, wenn der Körper einer grossen Hitze ausgesetzt wird; es wird jedoch auch hier unter Umständen die Neigung zu Spirituosen vermehrt, vielleicht weil der Weingeist den Stoffwechsel hemmt, aber fette u. mehlige Nahrung wird gerne gegen Fleischspeisen vertauscht.

Bei den zum Stollenbau an einer Gasteiner Therme verwendeten Arbeitern zeigte sich, als die Luft des Stollens wärmer wurde, eine Abnahme der Esslust u. Magenschmerz. Besonders unterlagen die gewohnten Mehlspeisen, in Rindsschmalz gekocht, diesem Mangel an Esslust, während der Genuss von Milch u. Fleischspeisen besser zusagte. Als die Wärme auf 27°—30° stieg, sahen sich fast alle Arbeiter

genöthigt, der gewohnten Mehl- u. Schmalzspeisen fast ganz zu entsagen u. nur von Fleisch zu leben, indem jene Nahrung häufig ein Erbrechen von wässrigem Schleim hervorrief; bei der höhern Wärme erstreckte sich der Appetit fast nur auf kalte Fleischspeisen. Die Arbeiter litten auch wohl an Aufblähungen des Bauchs, galligen Entleerungen, Alpdrücken, fast alle noch 5 Wochen nach Beendigung der Arbeiten an Magenschwäche.*)

Durst. Ein Wärter im Berliner russischen Dampfbade, wovon *Wiegand spricht, trank täglich 8 bis 10 Mass Bier u. noch eine gehörige Portion Brantwein. Die Schlammschöpfer zu Abano schützen sich durch geistige Getränke oder kaltes W. gegen die erschöpfende Wirkung der grossen Hitze, welcher sie sich aussetzen.**) Beim Stollenbau an der Gasteiner Therme hat man Aehnliches bei den Arbeitern beobachtet. Als die Luft im Stollen 27°—30°6 warm war, nöthigte der Schwindel u. eine Eingenommenheit des Kopfes zum häufigen Trinken von kaltem W., wovon in 12 Arbeitstunden pro Mann oft nicht weniger als 5 – 6 Mass verbraucht wurden. Als im nächsten Jahre die Luft u. der darin enthaltene Dunst 30—40° hatten, erregte namentlich der Genuss von Mehlspeisen einen gierigen Durst, der durch Wassertrinken nicht gestillt wurde; Brantwein musste ganz vermieden werden, da er das ohnehin gesteigerte Drücken im Magen auch noch mit einem Gefühl von Brennen vermehrte u. die körperliche Abspannung steigerte. Bier wurde das vorzüglichste Mittel sich leidlich wohl zu erhalten, wodurch die Athmungsbeschwerden, das Magendrücken u. die Ermattung mindestens weniger fühlbar wurden.

Bedenkt man, dass in frühern Jahrhunderten sehr heiss gebadet zu werden pflegte, so begreift man, wie die Sitte der Saufgelage, die in den Bädern im 16. u. 17. Jahrhundert gehalten wurden u. worüber meine Geschichte der Balneologie viele Zeugnisse aufweist, aufkommen konnte. Wenn die römischen Schwelger suchten, durch heisse Bäder die Verdauungsorgane für die Aufnahme von Wein geschickter zu machen, so mögen sie einerseits darin der Erfahrung richtig gefolgt sein, andererseits übertrieben sie das Trinken in so unnatürlicher Weise, dass der eben genommene Wein sogleich wieder erbrochen wurde.

Absonderungen innerer Organe. Der Einfluss der Kälte u. Wärme auf die Hautabsonderungen ist viel offenbarer als derjenige auf die innern Organe. Am meisten wissen wir noch von den Abscheidungen derjenigen innern Organe, auf welche die Kälte u. Wärme unmittelbar einwirkt, nämlich von den Respirationsorganen. Wird warme Luft geathmet, so wird weniger Kohlensäure gebildet, als wenn kalte Luft in die Lungen eingeht.***) Ob nun auch das warme Wasserbad eine Verminderung der Kohlensäure-Bildung herbeiführt, ist nicht erforscht. Auch andere innere Organe, die dem

---

*) In Aegypten, wo die Weiber Fettheit als Schönheit ansehen, verweilen sie lange Zeit in lauen Bädern, lassen sich Klystiere aus Bärenfett setzen, trinken Suppen von gemästeten Hühnern, essen Hühner im Bade u. trinken Pflanzenöle. (Vgl. Gesch. der Balneol. 217.)

**) Bartholomäus a Clivolo, der die Wirkung der grossen Wasserhitze auf die Haut der Schlammgräber schildert, wundert sich auch über den ungeheueren Durst dieser Leute. „Quam egregie hi potent, fabris ferrariis iudicandum relinquo: hi enim ad siccitatem et calorem ab ore ad pulmones protenta inhibendis, potione egent. Illi vero vini aut frigidae inundantes amplissimos crateras exsiccant, quo haec a summo capite ad summos pedes diffusa retundant: a natura, ut puto, edocti *τᾶς ἐναντίας τῶν ἐναντιῶν ὑπάρχειν ἰαμάτων*."

***) Vgl. S. 171 u. 172. Ein 47,5 Kilogr. Schwerer absorbirte nach Barral bei 0°54 44,2 Grm. Sauerstoff, bei 20°8 aber nur 31,8 Grm., wie denn auch nach Lavoisier ein nüchterner u. ruhender Mensch bei 15° 26 Liter Sauerstoff verzehrte, bei 32°5 nur 24. Es ist dies wohl derselbe Versuch, der eben Seguin, einem andern Referate zufolge, zugeschrieben wurde.

Nach Valentin finden sich bei 0° 4,37, bei 17°4 4,09, bei 21°7 nur 3,56 Prozente Kohlensäure in der ausgeathmeten Luft.

unmittelbaren Eindrucke hoher oder niederer Temperaturen zugänglich sind, scheinen auf deren Reiz stärker abzusondern; wenigstens dürfte dies für die Kälte gelten, die ja auf Auge u. Nase offenbar als ein die Sekretion anregendes Moment wirkt. Man kann dies also nicht bloss von den absondernden Drüsen des Magens oder Dickdarms erwarten, wenn sie durch kaltes Getränk oder kalte Klystiere gereizt werden, sondern auch wohl vom Dünndarm u. andern Organen, die im kalten Bade durch die dünnen Bauchdecken hindurch von der Kälte getroffen werden. Die innern Organe, selbst die vor direkter Abkühlung geschützten, können von der Kältewirkung wohl mittelbar zur Sekretion bestimmt werden u. zwar könnte dies im kalten Bade geschehen, dadurch, dass das Blut von aussen nach innen zurückgedrängt wird oder wenn bei gehobenem Pulse der Blutdruck vermehrt ist. Dies kann man auch für das Warmbad annehmen, wenn die dadurch herbeigeführte Aufregung der Herzthätigkeit einen vermehrten Blutdruck begründet; aber dieses die Sekretion steigernde Moment findet darin ein Hinderniss, dass das Blut zu den äussern Organen hingezogen u. durch das Schwitzen wasserärmer wird. Der Durst u. die Appetitlosigkeit, welche durch warme Bäder, wie durch warme Luft, öfters veranlasst werden, deuten auf eine verminderte Absonderung von Magensaft. Wie die Absonderung der Galle u. des Pankreas sich im kalten oder warmen Bade verhalten, ist gänzlich unbekannt. Die Urinabsonderung wird durch die Kälte sehr wahrscheinlich angeregt, schon weil sich die Hautverdunstung vermindert. Aus entgegengesetzter Ursache dürfte im Dampfbade eine Verminderung der Harnmenge öfters stattfinden*), wenn man dies nicht lieber aus einer Ableitung des Blutes zur Haut erklären will.

Nach einer hydropathischen Einwickelung, die eine Stunde dauerte u. von einem (kalten?) Bade gefolgt war, entleerte Brehmer durchschnittlich 344,5 Kub.-Cent. Harn (spez. Gew. 1,007—1,010), während er nach einem Warmbade ohne Einwicklung durchschnittlich nur 98,5 K.C. in derselben Zeitdauer während des Tages(?) entleerte.

Die Versuche von Wundt über den Einfluss hydrotherapeutischer Einwicklungen auf den Stoffwechsel (Arch. d. Ver. für gemeins. Arb. III, 1856) wurden an 2 Frauen angestellt u. zwar in der Art, dass der Urin von 4 Stunden nach der Einwicklung analysirt, u. der vom ganzen Tage gemessen, zuweilen auch in Bezug auf Harnstoff u. Kochsalz bestimmt wurde. Die erste Versuchsreihe betrifft ein Individuum mit Diarrhö, welches viel W. trank, täglich 2000—5500 Gramm. An den Tagen, wo nicht eingewickelt worden war, hatte es viel mehr W. getrunken, als an den 3—4 Einwicklungstagen. Die Einwicklung hatte die Harnmenge der 4 Stunden etwas vermehrt, nach des Verfassers (den Tabellen widersprechendem) Resumé auch den Gehalt an Kochsalz u. Harnstoff. Durch das viele Trinken ungleicher Mengen Wassers ist diese Reihe nicht beweiskräftig. Die insensiblen Ausgaben fielen ganz fort durch die Einwicklung, ja es wurden durchschnittlich 39 Grm. eingenommen (absorbirt?). An den Einwicklungstagen überstiegen die Ausgaben (incl. Harn) die Einnahmen um 527 Grm. Bei der 2. etwas hysterischen Person wurde der Harn nebst Harnstoff u. Kochsalz bedeutend vermehrt, wenn man Mittelzahlen aus nur 3 Versuchen trauen darf, u. der Körper verlor 574 Grm. mehr als sonst in dieser Zeit an Gewicht; die insensiblen Ausgaben fielen dafür von 558 auf 111. In der 3. Versuchsreihe wurde dasselbe Individuum

*) Wiegand bemerkt aber von sich, dass er im Dampfbade fast immer gezwungen war zu uriniren, obschon dies im Morgen zu thun seine Gewohnheit nicht war; ausser dem Dampfbade urinirte er selten u. liess Abends nach dem Dampfbade einen gesättigten Urin.

6 Stunden lang eingewickelt. Hier vermehrte sich der Harn u. dessen Gehalt bedeutend, aber auch die insensible Ausgabe stieg sehr. Nach den Versuchen im Allgemeinen sollen die insensiblen Ausgaben in 4 Stunden auf 1991 Gr. ohne Einwicklung steigen können (was kaum glaublich ist) u. bei den Einwicklungen in mehreren Fällen eine insensible Einnahme von 115 u. 135 in 4 Stunden von 433 u. 634 in 6 Stunden stattgefunden haben. Also fände eine nicht unbedeutende Resorption statt, was auch sehr der Bestätigung bedarf. Ich vermuthe Fehler in Bestimmung des Körpergewichts. Die Versuche müssen sehr vervielfältigt werden, um die vom Vf. gezogenen Schlüsse sicher zu stellen. —

Kalte Sitzbäder (9°6—16°) vermehrten nach *Lehmann's Versuchen die Menge des Harns (um 7/10 der Norm), die feuerfesten Salze (um 1/2), den Harnstoff (um 3/10), die Harnsäure (um 1/5); aber auch durch warme Sitzbäder wurden die Menge des Harns, dessen feuerfeste Salze (weniger constant die feuerflüchtigen), ferner Harnstoff, Schwefelsäure u. Chlor vermehrt; die Phosphorsäure u. Erdphosphate wurden durch warme Sitzbäder (18°7—38°1) im Allgemeinen nicht vermehrt, u. die Vermehrung der Harnsäure war selbst bei den wärmsten Sitzbädern nicht constant. Die Steigerung der Diurese ist schon unmittelbar nach dem warmen Sitzbade, vorzüglich aber etwa 1 Stunde nach dem Bade bemerklich. Das erste Bad hat in der Regel die grösste Wirksamkeit. Vgl. übrigens eine spätere Bemerkung über diese Versuche.

Vermehrte Ausscheidung eines spezifisch-schwereren Urins (u. vermehrten Stuhlgang) beobachtete Erlenmeyer nach kalten Sitzbädern. —

Nach dem Flussbade war der Urin ohne Farbe, Geruch u. Geschmack; er röthete weder das Lakmuspapier, noch wurde er getrübt durch Reagentien (welche? Ref.); bei 23—25° faulte er in mehreren Tagen nicht; die frische kalte Morgenluft bei einer Promenade am Flusse hatte aber nahezu dieselbe Wirkung. (Braconnot in Rev. méd. 1833, août.) —

Kirejeff's vereinzelte Versuche mit Wannenbädern (*Virchow's Arch. XXII, 1861) sind gleichwohl beachtenswerth. Sie beziehen sich auf Bäder von 22°5—23°7 u. 9—25 Minuten Dauer u. solche von 28°5—30° u. etwa 15 Min. Dauer bei einem zweiten Subjekte. Die unsichtbare Perspiration war unbedeutend verringert oder doch nicht verstärkt. Wirkungen auf den Darmkanal waren nicht zu finden. „Der Harn hatte sich in seiner täglichen Quantität nicht verändert. Auf seine Bestandtheile zeigte sich eine beständige, aber nicht starke Wirkung; erheblicher war die auf den Säuregrad. Was die anderen Stoffe anlangt, so sehen wir, dass sie bald in grösseren, bald in kleineren Quantitäten vorkommen. Im ersten Falle kam die grösste Verstärkung beim Chlornatrium u. bei den feuerbeständigen Salzen vor, u. hernach beim Harnstoff u. bei der Harnsäure. Auf Schwefel- u. Phosphorsäure zeigten sich keine beständige Wirkungen, selbst an den Tagen nicht, an welchen die anderen Stoffe vermehrt vorkommen. Folglich ist die Wirkung der kalten Bäder nicht immer gleich, nicht nur auf verschiedene Subjekte, sondern sogar auf ein u. dasselbe Subjekt. Indem sie zuweilen die Absonderung des Harnstoffs, der Chloride u. a. verstärken, bringen sie in andern Fällen ganz entgegengesetzte Wirkungen hervor."

Zufolge einiger Versuche von Niebergall (*Arch. f. Baln. II) bewirkt ein einfaches W.-Bad von 31°25 keine wesentliche Veränderung in der Beschaffenheit des Pulses, des Athmens u. der Körperwärme, u. nur eine sehr geringe Haut-Ausdünstung u. W.-Abscheidung durch Lungen, Nieren u. Haut während des Bades; das spezifische Gewicht des Urins sinkt etwas.

Nach Niebergall sollen einfache W.-Bäder von 35—36°25 anfänglich die Körperwärme bedeutend steigern (?), dann regelmässig erniedrigen; nach dem Bade von 35° soll eine starke Verdunstung durch Haut u. Lungen (?) stattfinden, das Körpergewicht soll constant (?) um 2 Pfund (!) u. darüber vermehrt werden u. eine vollständige Urinfluth eintreten, wobei das spezifische Gewicht des Urins von 1,023 auf 1,010 u. von 1,013 auf 1,005 sinke. Es fänden aber nach Umständen Verschiedenheiten statt.

Clemens (Med. Centr.-Ztg. XXX, 1861) stellte einen Versuch mit sich selbst an. Er sammelte seinen Harn (I) u. stieg dann in ein einfaches W.-Bad von 35°; nach 15 Minuten entleerte er wieder seinen Harn u. wiederholte dies noch

zweimal, so dass er 3 Parthien Harn (II, III, IV) zur Untersuchung erhielt. Folgende Tabelle gibt das Resultat seiner Versuche an.

| | I. (Norm) | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| Harnmenge | 14 | 26 | 23 | 20 |
| Spezif. Gewicht | 1,028 | 1,0245 | 1,024 | 1,020 |
| Chlornatrium | 0,244 | 0,318 | 0,290 | 0,162 |
| Feuerbeständiges | 0,124 | 0,496 | 0,473 | 0,414 |
| Harnstoff | 0,482 | 0,502 | 0,492 | 0,401. |

*Kirejeff machte einzelne Versuche bei zwei gesunden Soldaten mit Bädern von 39—40° u. von 42°5; bei jener Temperatur war die Badedauer 45 Min., bei dieser 20—25 Min., u. zwar war der ganze Körper mit Ausnahme des Kopfes vom W. bedeckt. Diese heissen Bäder sollen nun, trotz der Steigerung der Eigenwärme, weder die Respiration, noch den Pulsschlag, noch das Körpergewicht verändert haben. (Ueber das Körpergewicht vergleiche einen spätern §.) „Die Quantität der unsichtbaren Absonderungen vergrössert sich nicht immer. Bei unserm ersten Fall war kein Unterschied zwischen den Badetagen u. den normalen; im zweiten Fall hingegen vergrösserte sich dieselbe, folglich war die Thätigkeit der Haut angeregt. Somit ist die Wirkung der Bäder nicht immer gleich, sie hängt wahrscheinlich vom Zustande der Haut ab; bei unseren Versuchen hing die Wirkung geradezu von der Thätigkeit der letzteren ab. Auf die Theile des Darmkanals hatten die warmen Bäder keine Wirkung. Der Urin verändert sich hinsichtlich der Quantität entweder gar nicht, oder vermindert sich unbedeutend. Wir berücksichtigen hier nur die tägliche Quantität. Das spezifische Gewicht desselben vergrösserte sich, in Folge einer grössern Absonderung fester Stoffe. Auf die Reaktion des Harns zeigten die Bäder keine constante Wirkung. Die bemerkenswerthesten Veränderungen kamen in der Quantität der Bestandtheile des Urins vor. Alle Bestandtheile vermehrten sich, mit Ausnahme der Phosphorsäure, auf welche keine constante Wirkung stattfand. Harnstoff u. Harnsäure wurden in grossen Quantitäten abgesondert. — Aus diesem Grunde u. mich darauf stützend, dass diese Stoffe das Maass der Stickstoffverbindungen ausmachen, muss ich annehmen, dass der Stoffwechsel sich durch die Einwirkung warmer Bäder verstärkt. Dieser verstärkte Stoffwechsel nimmt indessen eine besondere, sich mehr auf die Absonderung der unorganischen Stoffe erstreckende Richtung. So kommt die bedeutendste Vermehrung bei der Quantität der feuerbeständigen Salze vor, welche bei einem Fall (A) das normale Gewicht 1½ Mal überstieg; ferner vergrösserte sich die Quantität des Chlornatrium fast in demselben Verhältniss; ebenso der Schwefelsäure u. der phosphorsauren Erden; die Phosphorsäure kam bald in grösserer, bald in kleinerer Quantität vor. Die zweite Beobachtung, welche im Allgemeinen das hier Gesagte bestätigte, zeigte indessen einen Unterschied in der Wirkungskraft der warmen Bäder, der nicht von der Temperatur abhängt. Sie zeigte sich viel schwächer bei dem Subjekt B. Die Ursache einer solchen Differenz liegt ohne Zweifel in der Organisation des Beobachteten, in der Individualität des Subjekts. Der zweite von den Beobachteten war von starker u. gesunder Körperbeschaffenheit, der erstere hingegen schwächer u. empfindlicher; in diesem letzteren Umstand liegt wahrscheinlich die Ursache der grösseren Wirkung." —

Als wichtigstes Produkt des Stoffwechsels wird der Harnstoff betrachtet, dessen nahe Beziehung zur Wärmebildung wohl nicht zu läugnen ist.*) Die Luftwärme scheint, wenn nicht seine Absonderung, doch dessen Erzeugung zu erhöhen.**) Badewärme thut wohl dasselbe.

*) Personen, die viel Harnstoff (über 1 Grm. per Stunde) producirten, lieferten in den calorimetrischen Versuchen von *Vogel auch viel Wärme (100000 Cal. stündlich u. mehr); aber die Bildung des Harnstoffs ist noch abhängiger von der Qualität der Nahrung.

**) Theilt man das Jahr in zwei Perioden (Mai bis Okt., Nov. bis April), so ergaben sich als Durchschnittsmenge für das Sommerhalbjahr mit 13°9 C. durchschnittlicher Wärme 570 Gran Harnstoff; für das Winterhalbjahr mit 4°4 Wärme nur 480. Dagegen verkleinert plötzlich eintretende Wärme die Harnmenge u. damit die Menge des Harnstoffs; das Gleichgewicht stellt sich aber wieder nach mehreren Tagen her. Im Sommer u. Winter entsprechen einer gleichen mittleren Wärme gleiche Mengen Harnstoff. (Smith in Canstatt's Jahresber. f. 1861, I.)

Im blauen Urin eines Kaltwasserkurgastes fand Bourchardt Kügelchen, ein Drittel so gross wie Blutkügelchen. (Schmidt's Jahrb. XL.)

Wir werden an späterer Stelle nochmal auf die Wirkungen kalter u. warmer Bäder auf den Stoffwechsel zurückkommen. —

Die Sekretionen der Geschlechtsdrüsen scheinen durch Wärme erhöht zu werden. Eine Erhöhung kann aber auch die Folge von der gesteigerten Blutzufuhr sein, die durch Kältereiz erzeugt ist. Kälte u. Wärme können übrigens die Veranlassung von Samenentleerungen werden, ohne darum vermehrte Samenbildung nothwendig erscheinen zu lassen.

Nach Sitzbädern beobachtete Erlenmeyer häufigere Erektionen u. Pollutionen. Besonders kalte Wellenbäder bewirkten Erektionen.

Vermehrte Menstruation beobachtete Erlenmeyer nach Sitzbädern. Sanctorius soll angeben, dass sich die Menstruation durch das kalte Bad steigere. —

Wir haben noch einen Blick auf die durch warme oder kalte Bäder abgeänderte Ernährung zu werfen.

Die allgemeine Ansicht, dass kalte Bäder insgemein die Körperkraft u. den Tonus vermehren, Wärme beide herabsetzen, ist unbestreitbar; unter dem Einflusse der Kälte werden die äussere Haut u. die Muskeln dichter u. fester, wohl deshalb, weil die Fasern sich in niederer Temperatur näher aneinander legen u. die Zellen bei der Neubildung näher aneinanderrücken.*)

Dass starke Schwitzkuren einen Verlust an Körperschwere herbeiführen können, der auch die festen Theile betrifft, ist nicht zu bezweifeln; aber diese Einbusse ist für die Dauer selten beträchtlich, wenn der Körper nicht erkrankt.

Wärme erschlafft Muskeln, elastische Fasern, Zellgewebe; ist sie nicht so stark, dass die Diaphorese in hohem Grade angeregt wird u. findet eine gute Ernährung statt, so verliert der Körper nicht an Gewicht, sondern kann noch schwerer werden. Ehemals glaubte man, dass das nach der Mahlzeit genommene Warmbad das Körpergewicht vermehre. „Implet corpus modica exercitatio, frequentior quies et, si post prandium est, balneum." Celsus.

*Wiegand fand, dass er nach eilftägigem Gebrauche der russischen Dampfbäder nur etwa 235 Grm. ($^1/_2$ Pfund) weniger als vorher wog. Im Berliner russ. Dampfbade versah schon über's Jahr ein Wärter den Dienst, der namentlich im Abreiben des Körpers bestand, ohne seinen robusten Habitus zu verlieren u. eine andere Aenderung in seinem Befinden zu spüren, als stärkere Esslust u. lebhaftern Durst; er trank täglich 8—10 Maass Bier u. vom besten Brantwein nicht zu wenig. Vgl. S. 246.

Ein Jockey, der mehrere Tage nach einander 3—4 Stunden im türkischen Bade zubringt u. dabei wenig isst u. noch weniger trinkt, kann bis einen Stein an Gewicht verlieren. (Tilt.)

---

*) Invenias qui frigida lavantur, licet senes omnino sint, corpore tamen constitutos ac compactos, coloremque floridum habentes, et in universum, multum virilitatis tenorisque prae se ferentes, quia et quae ad appetitiones concoctionesque attinent, valida habent, sensusque fere semper habent exquisitos, ac omnem, ut semel dicam, naturalem actionem. Qui vero calida lavantur, flaccidas fluidasque caruncula habere solent, ac colorem eversum: ac tonis solent veluti enervati esse, maleque cibum appetere, omnia denique prae cateris deteriora habere. Quid enim revera mediocre efficeret tam assidua in aere ferventi ac praehumido elixatio? (Oribas. Coll. X, c. 7.)

Vgl. auch noch §. 24 über die Abhärtung durch Kälte.

## §. 22. Heilwirkungen der Bäder, welche dem Körper Wärme zuführen oder den Wärmeverlust des Körpers vermindern.

Wie in physiologischer Hinsicht, so unterscheiden sich auch in therapeutischer Beziehung die Bäder nach dem Verhältnisse, das ihr Wärmegrad zur Körperwärme einnimmt. Obwohl die Körperwärme, besser gesagt die Blutwärme, eine für alle Gesunde fast gleiche Höhe erreicht, wirkt dennoch ein Bad von einer bestimmten Temperatur — hinsichtlich der Empfindung sowohl, als hinsichtlich der Steigerung der Eigenwärme, der Abänderung der Pulsbewegungen u. des Athmens — häufig ganz verschieden; es hängt dies von einer verschieden starken Erregbarkeit der Nerven u. von sonstigen persönlichen Eigenheiten, namentlich auch von der Grösse der Hautverdunstung, von der Ernährung u. s. w. ab. Bei Kranken ist dies noch viel mehr der Fall, da nicht bloss die Erregbarkeit sich bei ihnen mannigfaltiger gestaltet, wie bei Gesunden, sondern auch die Körperwärme häufig die Norm überschreitet oder sie nicht erreicht u. die Regulirung der Körperwärme unregelmässig ist. Ein Bad, das einen Gesunden erwärmt, wird einen Kranken mit höherer Blutwärme vielleicht abkühlen; eine Badewärme, die für einen gesunden Körper neutral ist, mag eine nervös Gestimmte aufregen. Selbst nach den Organen ist die Wirkung oft eine verschiedene je nach dem Standpunkte ihrer Wärme u. dem durch Gewohnheit bestimmten Grade von Erregungsfähigkeit. Für die minder warmen Füsse kann derselbe Temperaturgrad ein hoher sein, der es für den wärmern Körperstamm nicht ist. Darum schon wird es unmöglich sein, im Allgemeinen eine Wasserwärme festzustellen, bei deren Ueberschreiten die badenden Theile Wärme empfangen u. unter welcher sie Wärme ans W. abgeben; eher wäre dies für einen einzelnen Körper als Ganzes möglich, wenn man wüsste, wie viel Hautfläche kälter u. wie viel davon wärmer als die Blutwärme wäre u. wie viel Grade dieser Unterschied betrüge; dann würden sich die unter u. über der Norm befindlichen Grade zu einer Durchschnittstemperatur der Haut summiren lassen, wobei diese durchschnittliche Hautwärme als neutraler Wärmegrad eines Bades angesehen werden könnte, oder vielmehr würde, weil jede Umgebung der Haut mit W. die Abkühlung durch Verdunstung hindert, eine dieser Durchschnittswärme der Haut gleiche Badewärme schon die Körperwärme steigern. Da eine solche Prüfung der Hautwärme vor dem Bade in den wenigsten Fällen möglich ist, so lässt sich auch vorher kaum je genau feststellen, auf welchem Zehntel oder Viertel der Thermometerskale der Neutralpunkt für das jedesmalige Bad liegt.

Es lässt sich also kein bestimmter Wärmegrad angeben, von wo an ein Bad für Jeden oder auch nur für dieselbe Person zu allen Zeiten aufhörte, neutral zu sein u. anfinge Wärme zuzuführen oder abzugeben. Nur der Versuch kann diesen Wärmegrad mehr oder minder genau feststellen, sei es durch calorimetrische Versuche (S. 204) oder durch die Beobachtung der Wirkung des Bades auf die Funktionen, namentlich auf den Puls. Dennoch kann man im Allgemeinen sagen, dass diejenigen Bäder schon als »warme« bezeichnet werden können, deren Wärme zwischen der jedesmaligen (durchschnittlichen) Hautwärme — die gewiss meistens noch nicht 35° erreicht — u. der Wärme der innern Organe (38—40°) liegt; Bäder aber, welche gar über die normale

Blutwärme hinausgehen, dürften sich nur dann nicht als »heisse« bewähren, wenn die Blutwärme krankhaft erhöht ist. Ueber 43—45° hinaus ist jedes Bad als heiss zu bezeichnen, wenn es selbst nur ein Theilbad ist.*) Wenn wir nun auch verzichten auf eine allgemeingültige Fixirung des Wärmegrades, von wo an wir die Badewärme als wärmezuführend betrachten, so bleibt uns doch ein gewisser Bereich der Skale fürs Warmbad, um dessen therapeutische Wirkungen zu beschreiben.

Aber selbst solche Bäder ziehen wir in diesen Bereich, die ohne Anwendung einer höhern Temperatur, ja bei anfänglicher Benutzung einer niedern Temperatur, eine Anhäufung von Wärme in der Haut bewirken; ich will damit die nasse Einwicklung u. ähnlich wirkende Verfahren bezeichnen. Indem sie einen Wärmeverlust verhindern, steigern sie die Hautwärme u. wirken diaphoretisch, fast wie ein gewöhnliches Warmbad. —

Um die therapeutischen Wirkungen des Warmbades erklären zu können, müssen wir uns die Abänderung der physiologischen Funktionen durch die Wärme vor Augen führen. Wir haben erfahren, dass die Badewärme sich dem Körper zwar mittheilt u. die Eigenwärme erhöht,**) dass diese Erhöhung aber nicht so leicht zu Stande kommt, weil die wärmeregulirenden Funktionen sie hintanhalten. Wir wissen, dass die äussere Wärme als Reiz nicht bloss auf die Empfindungsnerven, sondern auch auf die Bewegungsnerven wirkt u. können eine ähnliche Wirkung auf alle vasomotorischen Nerven erwarten. Besonders macht sich die reizende Wirkung der Wärme beim Herzen bemerkbar, aber ebenso sehr bei den Capillargefässen. Bei diesen kommen aber weniger die Erscheinungen des Reizes, als die des Ueberreizes, der Erschlaffungszustand, zur Beobachtung, womit eine Steigerung der Perspiration***) einhergeht.

Die warmen Bäder entfernen, in ähnlicher Weise wie die kalten, aber bedeutend intensiver, den Hautschmutz, indem sie das Bindemittel desselben auflösen u. zertheilen. Das Bindemittel besteht meistens aus eingetrocknetem Schweiss u. der Hautschmiere; letztere wird erst mit Hülfe alkalischer Stoffe (Soda, Seife) gelöst. In die unlöslichen Theile des Hautschmutzes (Epitelien, Staub u. s. w.) dringt das W., wenn sie durch dasselbe aufgeweicht werden können, um so leichter ein, je wärmer es ist. Zur Auflösung u. Abweichung des Schmutzes bedient man sich darum gewöhnlich der warmen Bäder in flüssiger Form oder der Dampfbäder. Eben weil warme Bäder den Schmutz leichter entfernen als kalte, sind sie bei vielen Völkern

*) Dampfbäder erfordern, wenn die Dauer des Bades nicht die geringere Wärmecapacität ersetzt, höhere Grade als Wasserbäder, um dieselben Epitheta: warm, heiss, sehr heiss, zu verdienen.

**) Für die Erhöhung der Eigenwärme durch heisse Bäder bei Kranken kann ich noch ein paar Versuche von Liebermeister (Prag. Viertelj. 1861, IV) anführen. Ein Kranker hatte nach einem Bade von 41° eine Mundwärme von 39°15, eine Hautwärme über 39°3; derselbe Kranke hatte während eines Bades von 41° eine Mundwärme von 40° u. noch 52 Min. nach dem Bad unter den Decken 39°1 im Munde; nach einem Bade von 42°2 39°6 (im oder?) nach dem Bade im Munde. Ein Anderer hatte nach Bädern von 41° (½ Stunde dauernd) u. 42° in der Mundhöhle 37°7—38°37.

***) Bei einem an Morbus Brightii Erkrankten, den Liebermeister 3 Mon. badete u. wog, betrug der Gewichtsverlust nach einem heissen Bade u. einer Einwicklung zwischen 344 u. 2500 Grm.

kalter u. warmer Gegenden als diätetisches Mittel in Gebrauch; sie waren in frühern Zeiten um so nothwendiger, je weniger verbreitet das Tragen von Leinenhemden war, weshalb noch im spätern Mittelalter die warmen Bäder in Deutschland so häufig besucht wurden. Jetzt sind sie vorzüglich nur als Theilbäder gebräuchlich für diejenigen Theile (Gesicht, Hände, Füsse), die leicht beschmutzt werden; auch noch häufig bei Kindern*), die der Reinigung öfterer bedürfen als Erwachsene. Allgemeine warme Bäder als Reinigungsmittel werden von Erwachsenen heutigen Tages leider verhältnissmässig selten gebraucht; man begnügt sich meistens mit Waschungen.

Kein Organ leidet mehr bei Funktionshemmung der Haut, als eben sie selbst, besonders in ihren obern Lagen; die Sekretionen des Coriums u. der Talgdrüsen werden übermässig oder nehmen eine krankhafte Beschaffenheit an; es entstehen Entzündungen mit Lostrennung des Epitels u. Ausschwitzung; es wird das Epitel trockener u. schuppt sich in Uebermass ab; Schorfe u. Schuppen reizen zu neuen Exsudationen; die Luft wirkt einerseits als Reiz schädlich, wenn sie die blossgelegten Capillaren trifft, ausserdem veranlasst sie aber auch eine Verdampfung des Blutserums, welches als interstitielle Feuchtigkeit oder nach aussen als Exsudat ausgetreten ist; mit der Verdampfung wird die zurückbleibende Masse salzreicher u. damit zu einem neuen Reize für die entzündeten Capillaren.

Die günstige Wirkung der Warmbäder auf gewisse Hautausschläge beruht gewiss grossentheils auf der Erweichung der Haut, ihres Epitels u. ihrer Absonderungsprodukte u. auf der Reinhaltung dieses so wichtigen Organes.

„Die warmen Bäder" sagt *Alibert „genügen bisweilen, um die Lebenskraft des Hautorganes zu kräftigen in mehreren schuppenartigen Ausschlägen, wie ich sie oft genug in St. Louis gesehen habe, u. besonders in der Ichthyosis. So war es auch bei einem armen Arbeiter der Fall, der jährlich eine enorme Menge warmer Bäder nahm, welche den Abfall der Schuppen bewirkten u. das Ansehen seiner Haut ganz umänderten. Ein solcher Erfolg ist nicht überraschend für Den, der erfahren hat, wie viel die Unreinlichkeit zur Entstehung der Hautkrankheiten beiträgt."

Der Therapeut bedient sich der warmen Bäder als Mittel, die Haut für Arzneien zugänglich zu machen; z. B. bei Einreibungen von Quecksilber- u. Schwefel-Salben. Die von Schmutz u. abgestorbenen Epitelien befreite, durchs W. aufgequollene u. erweichte, zur Ausdünstung geneigte Haut nimmt gewisse Arzneien leichter auf, als wenn sie unrein u. trocken ist. —

Es ist selten zunächst die erwärmende Wirkung des Warmbades, welche der Therapeut bezweckt; z. B. bei Erfrorenen, bei vorzeitig Geborenen, bei Kindern, die an Hautverhärtung leiden, bei Asphyktischen**) u. Cyanotischen, bei Cholerakranken, bei Marastischen, Pyämischen, Nervösen, Scheintodten.

---

*) Die Neugebornen pflegen durchs Bad von Blut, Fruchtwasser u. Kindsschleim befreit zu werden, obwohl die sofortige Entfernung des käsigen Ueberzuges der Haut vielleicht nicht ganz rationell ist. Man wählt dazu mehr oder minder warmes W., das etwa 35° warm ist. Allmälig gewöhnt man die Kinder dann an Bäder von geringerer Wärme.

**) Cf. Hunter Ueber das heisse Bad, besonders bei Ertrunkenen in Lancet, 1861, II, 18, Waters Ueber Asphyxie, Wirkung des heissen Wassers auf asphyktische Thiere, sowie über den Nutzen desselben zur Wiederbelebung Asphyktischer in Med. chir. Transact. XLIV 135 u. 149.

In all diesen Fällen pflegt das Warmbad sehr wenig zu helfen, wenn nicht die Ursache der Erniedrigung der Hauttemperatur gehoben wird. Wo die Hautwärme sehr tief gesunken ist, wie bei Erfrorenen, hat man die Erwärmung so anzustellen, dass sie sehr langsam eintritt, zuerst mit Reibungen, dann mit W., welches ein paar Grade mehr Wärme hat als die Haut, allenfalls dann mit lauem W. u., wenn dies Alles nicht hilft, mit warmem W. u. Zimmerwärme. In solchen Fällen kann für den Anfang der Behandlung ein Bad von sehr niederer Temperatur, weil es über die Hautwärme geht, als warmes oder heisses Bad gelten. Die lethalen an Erfrierungstod erinnernden Folgen der Hautverklebung werden durch äussere Wärme hintangehalten, aber nicht verhindert. Dennoch dürfte dies ein Wink sein, bei grossen Zerstörungen der Haut Warmbäder zu versuchen.

Die im Froststadium des Wechselfiebers versuchten Warmbäder haben wir hier nicht zu besprechen, weil dabei eine krankhafte Wärmesteigerung stattfindet, die durch jene Bäder wohl meistens eine Erniedrigung erleidet; noch weniger der Gebrauch der Warmbäder vor oder nach dem Paroxysmus.

Es könnte auffallen, dass das warme Bad grade bei einem Zustande angewendet wird, den die Wärme herbeiführt, nämlich dem durch Sonnenbrand erzeugten; aber hier hilft das warme Bad mehr als erweichendes, die Muskelkraft steigerndes u. die Ermüdung aufhebendes Mittel u. kann auch durch das laue Bad, ja nach Umständen sogar durch das kalte ersetzt werden.

„Admonent nos de iis, qui sub aestivo sole diutius, atque ita, ut credibile est, arefacti, ac totum corpus siccum squalidumque habent, intolerabiliterque sitiunt. Quippe remedium his expeditum, et facillimum dicunt, non modo si biberint, sed etiam si calidae et dulcis aquae balneo utantur. Galen (I de temp. c. 2). Derselbe Schriftsteller erlaubt Denen, die in starker Sonnenhitze reisen, nur dann das kalte Bad, wenn sie starker Constitution sind. Besser ist der Rath von Celsus, die Kälte erst nach dem Dampfbade u. dem warmen W.-Bade zu gestatten. „Si quis exustus in sole est; huic in balneum protinus eundum est, perfundendumque oleo corpus et caput; deinde in solium bene calidum descendendum est, tum multa aqua per caput infundendum, prius calida dein frigida.“ (I, 3.) *Aëtius empfahl bei starker Insolation süsse temperirte Bäder. (I, s. 3, c. 166.) Rhasis liess bei Sonnenbrand laues W. über den Kopf giessen. Vgl. S. 165 am Ende. —

Die Heilkraft, welche warme Umschläge bei äusserlichen Geschwüren u. besonders permanente Lokalbäder von 37—40°5 bei frischen Wunden (Amputationswunden, selbst Knochenbrüchen etc.), Verbrennungswunden, Variola, Ulceration durch Druck der Nägel etc. offenbaren, hängt gewiss grossentheils von der Belebung der Zellenbildung durch die Wärme ab.*) Dabei ist aber auch die durchs continuirliche Warmbad gegebene Abhaltung des Sauerstoffs, welcher reizend einwirkt u. Eiterzersetzung veranlasst, als günstiger Umstand anzusehen. (Vgl. weiter unten.) —

Selten, vielleicht bei gewissen Neuralgien, mag der direkt heilsame Einfluss auf die centripetalen Nerven vorwiegen; häufiger ist es der von den sensiblen Nerven vermittelte Reflex auf die Bewegungsnerven u. die Zweige des Sympathicus, welcher die Heilung vermittelt. Als Wirkung

*) Bei permanenten Lokalbädern hat man die Beobachtung gemacht, dass sich alle Hornhautgebilde (Epidermis, Haare, Nägel) sehr rasch entwickeln.

der Wärme auf die Empfindungsnerven u. die Bewegungsnerven, namentlich die des Herzens, kann schon ein grosser Theil der belebenden Wirkung, welche die Warmbäder bei den genannten Erkrankungen mit gesunkener Eigenwärme (Asphyxien u. dgl.) haben, angesehen werden. Besonders scheint es aber der durch die Wärme beschleunigte Blutumtrieb zu sein, welcher das Warmbad zu einem Hauptbeförderungsmittel der Aufsaugung des in Höhlen Ergossenen u. des in die Zwischenräume der Gewebs-Elemente Abgelagerten macht. Die durchs Warmbad gesetzte Vermehrung des Blutdrucks dürfte für sich schon im Stande sein, die Resorption der Lymphgefäss-Enden zu steigern, aber er vermittelt sie auch dadurch, dass er das Blut in solche Gefässe hineindrängt, die ihm bei gewöhnlichem Verhalten des Herz-Impulses verschlossen bleiben, u. dadurch, dass er die Gewebs-Interstitien, wohin keine Blutkügelchen mehr hineingehen, mit Serum u. Wasser durchfeuchtet. Diese Vergrösserung der Contaktflächen, die in der Durchdringung mit Blut u. Serum gegeben ist, bedingt auch eine Vergrösserung der chemischen u. organischen Vorgänge, welche sich im Zerfallen der Zellen u. der Auflösung des formlosen Plasmas kund thun wird. Der durch den Schweiss (u. beim trockenen Luftbade auch durch die vermehrte Lungenverdunstung) gegebene Verlust an Blutwasser muss den Uebertritt der gelösten u. lösenden Stoffe in die Venen-Anfänge erleichtern, besonders wenn die Gefäss-Aufregung nachlässt, weil dann das Gegentheil einer Plethora bezüglich der Räumlichkeit (Plethora quoad spatium), also ein Zug nach innen eintritt. —

Wir haben auf die Durchdringung mit Blutfeuchtigkeit u. Blutzellen aufmerksam gemächt, welche vom gesteigerten Herz-Impulse abhängt; es ist aber ein in demselben Sinne wirkendes Moment darin gegeben, dass die Wärme direkt erweiternd auf die Capillargefässe u. auch wohl lockernd auf die zwischen ihnen liegenden Gewebs-Elemente wirkt, u. sie mit Blut anfüllt. Mag immerhin bei der durch Wärme bewirkten Congestionirung der Haut u. der unterliegenden Theile in einem gewissen Bereiche derselben das Blut langsamer fliessen, so wird dieser, den chemischen Umwandlungen u. dem mechanischen Stoffwechsel ungünstiger Umstand wohl dadurch in seiner Wirkung aufgehoben, dass die Wärme der congestionirten Organe gestiegen ist u. dass das Blut eine grössere Anziehung zu den Capillarwänden erlangt, leichter zersetzt wird, neue Capillaren eröffnet u. auch wohl neue Gefässchen gebildet werden. Jedenfalls findet in der Peripherie der Stellen, wo das Blut stockt, wegen des gehinderten Fortschreitens des Blutes, ein gesteigerter Blutdruck statt, welcher die Resorption des dort Abgelagerten begünstigen muss. —

Die hautreizende Wirkung der Wärme, die eine Füllung der Capillaren herbeiführt (welche selbst wohl der Ausdruck einer auf die Reizung folgenden Erschlaffung ist), erklärt uns in etwa den guten Erfolg, den Warmbäder zur Hervorrufung gewisser akuter Exantheme haben.

„Ich habe bei verschiedenen Kindern (meist solchen, die eine weisse Haut hatten) vor dem Ausbruch eine Beklemmung auf der Brust u. Zuckungen bemerkt, sie sogleich in ein lauwarmes Bad bringen lassen, u. dadurch die Blattern in einigen Stunden zum Vorschein gebracht.“ (Mellin.) Ueber das Baden bei Pocken s. Reil, Fieber 1799, I, 420. Laue Fomentationen zur Beförderung des Blatternausbruches lobt Alibert. Dampfbäder bei zurücktretenden Blattern: Berlin.

Samml. I. „Ich habe selbst beim Friesel, der nicht gehörig ausbrechen wollte, heftige Beängstigungen u. Anomalien des Pulses verursacht, die Kranken mit dem besten Erfolge in ein warmes Bad gebracht. Der Friesel brach nachher aus u. die Beängstigungen u. Unordnungen des Pulses liessen nach." (Reil.)

Die durch Warmbäder herbeigeführte Congestionirung der Haut wirkt wohl in einzelnen Fällen von innern Entzündungen als wohlthätige Ableitung.

Ich führe an, was Horn zu Gunsten des warmen Bades bei fieberhaften Zuständen gesagt hat; wenn wir auch annehmen, dass die damals herrschende Richtung der Therapie ihren Einfluss auf die Lobpreisungen, welche der Verf. dem warmen Bade spendet, ausgeübt hat, so dürften sie doch wohl den physiologischen Arzt zu einer Prüfung der Bäder mit mässiger Wärme bei innern Entzündungen veranlassen.

„Wir dürfen es uns zur Regel machen" schreibt E. Horn (Pneumonie 1802) „dieses wirksame Mittel bei jedem bedeutenden Fieber von Schwäche mit oder ohne Lokalaffektionen zu gebrauchen. Die äussere Form des Fiebers bestimmt hier nichts, u. es ist genug zu wissen, dass das Ursächliche auf einem bedeutenden Schwächegrad beruhe.... Ich habe dieses Mittel am häufigsten bei Kindern, die an einer asthenischen Pneumonie litten, gebraucht. Nicht selten wandte ich es auch bei Erwachsenen an.... Was ich bei diesen nicht selbst gethan habe, habe ich desto häufiger von andern Aerzten u. mit grossem Glück thun sehen. Wir können mit Vortheil das warme Bad in jeder asthenischen Pneumonie gebrauchen. Weder die Dauer der Krankheit, noch die Gegenwart dieser oder jener Symptome darf die Anwendung dieses Mittels einschränken. Das warme Bad passt bei trockner u. feuchter Haut; bei zu schnellem u. zu langsamem Pulse; bei der Gegenwart krampfhafter Zufälle u. ohne dieselben.

Oft wiederholte Beobachtungen haben mich von den ausserordentlichen Wirkungen dieses Mittels überzeugt. Mehrere Kinder, die ich an der asthenischen Pneumonie behandelte, bei denen die Hoffnung zur Kur fast aufgegeben war, verdanken diesem Mittel ihr Leben. Die Anwendung desselben zeigte einen unbeschreiblich glücklichen Erfolg, u, verschaffte noch Hülfe zu einer Zeit, wo man sie gar nicht mehr erwarten konnte, indessen eine Menge von Mitteln, die bei zweckmässiger Anwendung so selten ihre Dienste versagen, schon vergebens gebraucht waren. Ich bemerke indess zugleich, dass die Hülfe, welche dieses Mittel verschaffte, freilich oft von Dauer, zuweilen aber nur vorübergehend war.

Das Totalgefühl des Kranken wird oft augenblicklich dadurch verändert. Man muss es selbst gesehen haben, um zu glauben, wie grosse u. plötzliche Veränderung die Anwendung dieses Mittels hervorbringt, u. wie der Zustand des Ganzen, wie des Oertlichen mit allen seinen Symptomen abnimmt.

Es bedarf keiner ängstlichen Bestimmung einer zum Bade passenden Zeit. Man darf den Kranken ein, zwei Mal, u. Kinder noch öfterer täglich ins Bad bringen. Es ist sehr nützlich, den Kranken während des Badens mit Schwämmen, Tüchern oder Flanellstücken stark zu reiben.... Da die Temperatur des Wassers mit jeder Minute kühler wird, so ist es nöthig, von Zeit zu Zeit W. zuzugiessen. Wegen der Bestimmung der Temperatur ist jede zu grosse Sorgfalt überflüssig, indem die Erfahrung gezeigt hat, dass die gewöhnliche laue Wärme, welche das gesunde Gefühl für angenehm hält, den nöthigen Grad der Temperatur schon sicher genug bestimmt, u. dass jedes warme Bad, dessen Temperatur der angegebenen nur nahe kommt, jedem asthenischen Pneumonicus bei übrigens zweckmässiger Anwendung gut bekömmt.

Eine unbedeutende Oppression der Brust, die im Anfange des Badens bemerkt wird, eine scheinbare Zunahme des Gefühls von Schwäche, der Eintritt geringer unangenehmer Empfindungen, darf uns nicht veranlassen, den Kranken sogleich aus dem Bade zu nehmen. Gewöhnlich geben sich alle diese unbedeutenden Zufälle, wenn der Kranke noch länger im Bade bleibt, wenn man den Wärmegrad des Bades etwas erhöht, u. die Oberfläche des Körpers mit gewärmtem Flanell stark reiben lässt. Ausserdem habe ich es dienlich gefunden, dem schwachen Kranken während des Badens von einer schicklichen flüchtig-reizenden Arznei, z. B. von Vitrioläther,

Hofmannschen Liquor u. s. w. eingeben zu lassen. Man thut wohl, die ganze Operation des Badens nicht zu sehr zu beschleunigen; denn oft habe ich gefunden, dass die Kranken erst bei einem längern Bleiben im Bade die erwarteten vortheilhaften Veränderungen bemerken liessen, die man nach der augenblicklichen Wirkung dieses Mittels nicht erwarten durfte.“ (Nach dem Bade reizende Einreibungen, Bettwärme.) —

Vielleicht beruhten auch die Fälle, in denen Speisen u. Arzneien nicht von den Verdauungsorganen ertragen wurden u. in denen *Tissot das lauwarme Baden wohlthätig fand (Nervenkrankh. II, 676), auf Hebung einer innern Congestion durch Reizung der Haut. —

Wie die Zellenräume, welche wir als die Anfänge der Lymphgefässe zu betrachten haben, sich unter dem Einflusse der Wärme erweitern, so thun es auch die Poren, durch welche der Schweiss in den Schweisskanälchen oder neben ihnen aus der Haut austritt. Je mehr geschwitzt wird, um so schneller erneuert sich der seröse Antheil des Blutes u. die Interstitialfeuchtigkeit aller Gewebs-Elemente; dadurch erklärt es sich, dass die im Blute u. in den Organen zurückgebliebenen schädlichen Stoffe um so mehr verdünnt u. fortgeschafft werden, je mehr man schwitzt, unter der Bedingung, dass sie solcher Art sind, dass sie mit dem Schweisse fortgehen können. Der blutreinigende Charakter des Schwitzens spricht sich in dem Nutzen aus, den es bei Verhaltung von Metallstoffen im Organismus (S. 242) u. bei andern Vergiftungen (mit Schlangengift, Typhusgift u. dgl.) hat. Das Schwitzen ist aber gewiss nicht bloss in chemischer Beziehung von Nutzen; ohne Zweifel begründet das Hervortreten von Schweiss auch für die Folge eine grössere Leichtigkeit der Transspiration durch die einmal geöffnet gewesenen Poren. Vielleicht ist vorzugsweise der Nutzen der Schwitzkuren in der durch die Wärme u. die vermehrte Zufuhr gehobenen Ernährung der Haut zu suchen.

Die mit dem Schwitzen gewöhnlich verbundene grössere Thätigkeit der Talgdrüsen u. vermehrte Abschuppung der Haut mögen von grossem Einflusse auf dessen Heilsamkeit sein.

Bei keiner Krankheitsgruppe wird im Schwitzen häufiger Hülfe gesucht, als bei derjenigen, welche die Krankheiten aus Erkältung in sich begreift. Erkältung entsteht am leichtesten, wenn die von der Kälte getroffenen Theile anormal kalt werden u. wohl vorzugsweise dann, wenn diese Theile vor dem langwierigen oder heftigen Eindrucke der Kälte über die Norm warm waren. Besonders entsteht sie, wenn die Haut von Schweiss nass ist u. am allerleichtesten da, wo der Blutdruck sehr gesteigert ist u. Stoffe gebildet sind, die aus dem Blute durch die Haut entfernt werden müssten. Diese Aufregung des Blutes bedingt leicht eine stärkere Blutfüllung eines schwächern Organes, besonders der laxeren Schleimhäute u. vorzugsweise jener Schleimhäute, worauf die Kälte direkt, wie auf die Nasenschleimhaut u. die Auskleidung der Respirationsorgane, oder durch dünne Bedeckungen hindurch, wie auf die Darmschleimhaut, reizend u. lähmend einwirken konnte; es entstehen Congestionen u. in deren Folge Epitelialabschuppungen, d. h. Katarrhe. Andere Male entsteht die Congestion in den oberflächlichen Sehnen u. Muskeln, die der Kälte preisgegeben wurden: congestive Rheumatismen, oder sie geht in Ausschwitzung um die Nerven u. damit in Lähmung über. Manchmal mag es der Fall sein, dass durch zu grosse Reizung eines Nerven u. Muskels Erschöpfung dieser eintritt oder auch durch Reflex des Reizes von den getroffenen

Nerven auf die Nerven entfernter, aber geschwächter Organe sich in diesen Congestionen, Entzündungen oder Contrakturen ausbilden. Durch Schwitzen werden nun viele Erkältungskrankheiten geheilt. Entfernte oder nahe Congestionen werden durch die zum Schwitzen nothwendige u. durch langes Fortsetzen desselben habituell werdende Congestion der Haut geheilt. Ist aber Abschuppung des Schleimhautepitels eingetreten, so können deren Nachwehen durch die Hebung der Congestion mittelst des Schwitzens nur gelindert werden. Ist Ausschwitzung vorhanden, so kann die Aufsaugung dadurch befördert werden. Dann will ich auch nicht leugnen, dass schädliche Stoffe, die durch Erkältung verhindert wurden auszutreten, bei einer günstigeren Stimmung der Haut, die durch Wärme veranlasst wurde, zur Ausscheidung kommen mögen.

Blutwarme (u. nach Umständen auch wärmere) Wasser-Bäder finden also ihre Anwendung vorzüglich da, wo man eine Anfüllung der feinsten Capillargefässe der Haut u. der nahen Muskeln bezweckt, um eine exanthematische Säfte-Dyskrasie zur Entladung auf die Haut zu bringen oder einen Hautausschlag auf der Haut zu fixiren, um Eiterung zu befördern, Schweiss hervorzurufen, rheumatisch gelähmte Muskeln oder Nerven zu reizen, die Resorption zu steigern, antagonistische Schmerzen zu lindern, Muskelkrämpfe zu lösen oder das Blut von innern Theilen abzuleiten. Die heissen Bäder treten an die Stelle der warmen, wo diese zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes nicht ausreichen, wo eine träge Constitution oder besonders grosser örtlicher Torpor der Nerven- oder Muskelkraft, der aufsaugenden Gefässe oder der abscheidenden Organe der Haut vorhanden ist, wo schon Atrophie der Muskeln eingetreten ist, überhaupt wo ein sehr heftiger Reiz des capillaren sowohl als des centralen Blutsystemes erlaubt u. geboten ist.

Wie sich überhaupt bei keiner Temperatur der für einen bestimmten Kranken grade passende Wärmegrad des Bades voraussagen lässt, so ist dies besonders beim warmen u. heissen Bade der Fall, wo nur eine genaue Beobachtung des Pulses in u. nach dem Bade den Arzt leiten kann.

Heisse Bäder müssen um so kürzer sein, je mehr sie über die normale Blutwärme hinausgehen. Will man eine längere Einwirkung des Wassers, so lässt man ihnen ein weniger warmes Bad vorausgehen oder folgen. So liess Ritter in den letzten 3—5, auch wohl 8 Minuten die Wärme auf $36^{0}5$—40, in den seltensten Ausnahmen bis zu $42^{0}5$ C. steigen.

Die prolongirten allgemeinen warmen Bäder sind gewöhnlich nur lauwarme, welche dem Körper eher Wärme entziehen als zubringen dürften, weshalb sie erst später zur Besprechung kommen. —

Die warmen Theilbäder nähern sich in ihren physiologischen Wirkungen dem allgemeinen Bade, das doch durch Ausschluss des Kopfes auch eigentlich ein Theilbad ist, um so mehr, je grösser der gebadete Körpertheil ist; so steht das Halbbad, das die untere Körperhälfte betrifft, ihm schon näher, als das Sitzbad, welches nur die Sitzparthieen u. ihre Umgebung angeht; noch weniger wirken Fussbad, Armbad, Handbad auf Puls, Ausdünstung etc. bei gleicher Wärme. Doch kann ein höherer Wärmegrad bewirken, dass ein Theilbad aufregender wird, als ein weniger warmes Ganzbad.*)

*) Die Wirkung warmer Theilbäder auf den Puls findet sich veranschaulicht in einigen Versuchen, welche Stephenson anstellte. Zwei Individuen, A. u. B.,

Selten bezweckt man aber mit dem Theilbade eine Aufregung des allgemeinen Gefässsystemes, sondern meistens sucht man eine lokale Aufregung u. Blutanhäufung zu bewirken, nicht selten in der Absicht, von andern Organen abzuleiten u. den Puls zu beruhigen.

Warme Armbäder, 1/2—1stündlich 10—15 Min. erprobte *Grahl in allen ihm seit zwei Jahren vorgekommenen Fällen von Croup als heilbringend. Niesen u. Feuchtwerden der Nase, freieres Athmen, Vergehen des bellenden Hustentones sind die Anzeigen der Besserung. Auch Dorfmüller hat die warmen Armbäder als eine ausgezeichnete Beihülfe in 8 Croupfällen kennen lernen.

Huxham erzählt ein Beispiel des Nutzens warmer Handbäder bei einem hitzigen Fieber, das mit Delirium verbunden war; sie wurden am 9. Tage angewandt; als heftiger Schmerz der Hände u. Arme u. Geschwulst der Hände entstand, liessen Delirium u. Fieber nach 4—5 Stunden nach. (Op. III, 25.)

Warme Handbäder zur Beförderung des Masernausbruchs empfahl Forest.

Warme Fussbäder sind hauptsächlich als blutableitende Mittel in täglichem Gebrauche. Dass durch die grössere Füllung der Capillargefässe der Füsse das Blut von den höhern Theilen, wenigstens so lange diese Füllung andauert, abgeleitet werden muss, ist physikalisch nothwendig. Die warmen Fussbäder bewirken diese Ableitung aber unter andern Nebenumständen wie die kalten. Während diese das Blut zuerst nach innen treiben, fällt dieses vorläufige Zurückdrängen des Blutes bei den warmen Fussbädern fort; diese sind daher dort, wo Plethora der innern Organe schaden kann, vorzuziehen, wenn nur keine starke Entzündung besteht. Besteht aber eine solche. jedoch ohne besondere allgemeine Plethora, so haben im Allgemeinen die kalten ableitenden Fussbäder, unter Umständen die mässig kalten, ja lauen, als wärmeentziehend den Vorzug. Die warmen haben bei häufigem Gebrauche einen nachtheiligen erschlaffenden Einfluss auf die Capillargefässe u. Venenwandungen der Füsse. die kalten, von Reaktion gefolgten haben entgegengesetzte Wirkung; die Textur wird durch sie fester.

Wo Plethora besteht, können zu heisse Fussbäder durch die Erwärmung u. Aufregung des ganzen Blutsystemes mehr schaden, als sie durch die vorübergehende Ableitung nützen.

Stephenson's Ansicht, dass warme Fussbäder das Blutgefässsystem aufregen, ist gewiss nicht ungegründet. (Vgl. S. 176 u. S. 258.) Sie steht mit dem Lobe, das Whytt dem Gebrauche der warmen Fussbäder bei Fiebern mit nervösen Symptomen spendet, nur scheinbar in Widerspruch. „Da ich“ sagt Dieser „in Fiebern mit Phantasieren, Zittern u. Krämpfen einen solchen Nutzen von den warmen Bähungen der Füsse gehabt hatte, so glaubte ich, es verdiente auch das warme Fussbad in ähnlichen Fällen versucht zu werden, u. ich fand bald, dass dasselbige die nämlichen Wirkungen als die Bähungen, doch aber in einem weit stärkeren Grade besitzet. Denn wenn diese letztern bei einer heftigen Bewegung u. Herumwerfen des Körpers, Phantasieren u. Zuckungen nichts helfen wollten, so leistete das Fussbad nicht allein, so lange es gebraucht wurde, Dienste, sondern es dauerten auch seine guten Wirkungen noch eine geraume Zeit fort; u. wenn dieselben aufhörten, so

---

setzte er mit den Füssen bis unters Knie in warmes W.. Der Puls schlug vor dem Versuche 66 u. 84 mal. Nach 3/4 St. fing der Zweite an zu gähnen u. athmete schneller. Der Puls von A. war 69, der von B. 88. Man vermehrte die Wärme des Wassers, ohne dass dies aber die Blutwärme erreichte. 25 Min.: Bad von Blutwärme, Venen der Hand bei Beiden bedeutend aufgelaufen, bei B. das Gesicht roth, Puls 75 u. 94. 35 Min.: Gesichtsvenen stark geschwollen, A. langweilte sich, B. war schläfrig, sein Gesicht übermässig roth, der Puls beider sehr voll u. sehr hart, 80 u. 98 Schläge. Die Füsse wurden aus dem W. auf einen Teppich ruhig hingesetzt. 40 Min.: Puls 71 u. 90. 46 Min.: Puls weniger stark u. weicher, 69 u. 88. 60 Min.: Puls natürlich, Gesichtsröthe von B. verschwand. (Essais de la soc. d'Edinb. VI, 1747, p. 530.) Obwohl die Temperatur des Wassers in diesem Versuche nicht genau angegeben ist, so ist doch kaum daran zu zweifeln, dass das W. heiss gewesen war.

wurde dieses Mittel von neuem mit dem nämlichen guten Erfolge widerholet. Ich habe in einigen Fällen die Füsse u. Beine binnen 24 Stunden 4 oder 5 mal in warmes W. setzen, u. allemal ½—1 St., woferne nicht die Patienten in Ohnmacht fallen wollten, darinnen stehen lassen." „Auch in solchen Fällen, wo sie (Bähungen oder Bäder) nicht zureichend waren, die Heilung zu vollenden, erleichterten sie doch, indem sie die Kranken beruhigten u. zum Schlaf brachten, vorjetzt die Krankheit einigermassen. Können die Kranken das Fussbad nicht in einer aufgerichteten Stellung vertragen, so lasse ich die Füsse zum Bette so herausthun, dass man sie in warmes W. stecken kann, dessen Hitze aber nicht unter 100° F. sein darf." Obwohl Whytt hier einen Temperaturgrad, nämlich 37°8 C., angibt, welcher über die gewöhnliche Wärme der Füsse hinausgeht u. etwa der Blutwärme eines Gesunden gleichkommt, so könnte es doch sein, dass in den fieberhaften Zuständen, die er so behandelte, die natürliche Wärme höher war u. dass er eigentlich mit den warmen Fussbädern eine gelinde Abkühlung bewirkte, wenn nicht das Andere anzunehmen ist, dass die allgemeine Blutaufregung durch die Wärme nur sehr unbedeutend gegen die Blutableitung war, welche durch den Zug des Blutes zu den Füssen hin bewirkt wurde. Aus mehreren von Whytt angeführten Fällen wähle ich folgende heraus.

Ein Mann von 40 J. fing am 7. oder 8. Tage der Krankheit an zu phantasiren; am 11. konnte man ihn nicht mehr im Bette halten. W. liess seine Füsse u. Beine oft in warmes W. halten. Von 7 Uhr Abends bis 11½ Nachts brauchte er siebenmal je ¼ St. oder länger ein Fussbad. Vor Mitternacht redete er schon wenig. Schlaf, gegen Morgen 3 St. lang. Puls von 120 auf 100 gesunken. Einige Tage hindurch verminderte sich das Phantasiren u. Patient genas.

Einen 50Jährigen mit hitzigem Fieber, entzündeten Augen, heftigem Phantasiren, so dass er nicht im Bette zu halten war, liess W. mit den Füssen u. Beinen in 13 St. 3mal 20 M. lang in warmes W. setzen. Jedesmal verminderte sich dadurch der Wahnsinn. Schlaf, wenn er ins Bett kam. Den folgenden Tag eine Art Schlafsucht, die Augen schienen mehr entzündet. Den Tag hernach war Pat. verständiger, die Augen sahen heller aus, der Puls war bis auf 128 gesunken. Genesung.

Ein 25Jähriger mit ähnlichen Symptomen, wie der Vorige, wurde gesund, nachdem er 3mal mit den Füssen u. Beinen über 20 Min. im warmen W. gehalten worden war. Dieses verminderte allemal den Wahnsinn u. machte, dass er, wenn er wieder ins Bett kam, einschlief. *S. Whytt's Beobacht., Lpz. 1794, 345—349.

Warme Fussbäder sind an einigen Seebade-Orten nach jedem Seebade zur Erwärmung der Füsse gebräuchlich.

Warme ableitende Fussbäder empfahlen bei Blattern Sydenham u. Huxham. Vgl. S. 163.

Warme Sitzbäder ziehen das Blut zu den Theilen, welche sich im Sitzbade befinden, hin; sie sind da anwendbar, wo eine Hyperämie der Beckenorgane erlaubt u. zu einem Heilzwecke (z. B. zur Ableitung oder zur Erregung einer Blutung) mittelbar nützlich ist, ohne dass ein kaltes erregendes Sitzbad passend sei.

Warmbäder des Penis werden wohl bei Dysurie angewendet; z. B. empfahl sie möglichst warm ein alter Praktiker (Schwerdtner). Die Hoden werden warm gebadet bei Verhärtungen u. andern Lokalübeln.

Warme Halbbäder gebraucht man in den Fällen, wo sowohl warme Fussbäder als warme Sitzbäder passend wären, wo aber zugleich das Eintauchen des halben Körpers in warmes W. in der aufregenden Wirkung der Wärme auf das Gefässsystem keine Gegenanzeige findet. Sie werden weniger zur Ableitung des Blutes von innern Theilen als wegen der Zuleitung desselben zu erkrankten Organen der untern Körperhälfte u. zu der diese Organe umgebenden Hautparthie gebraucht.

Das andauernde Lokal-Bad, welches meistens eine Temperatur von 37—38°, öfters bis 42 u. 45° hat, macht die Epidermis u. bei offen liegenden Wunden auch die frei liegenden Gewebe aufquellen u. erschlafft sie; dadurch wirkt es günstig bei subcutanen Entzündungen, indem es den schmerzhaften Druck der äussern Haut auf die entzündeten Theile aufhebt,

bei diffuser Phlegmone, Abcessen in der Nähe der Knochen, Panaritien. Bei Wunden*), fistulösen Geschwüren u. dgl. gesellt sich zu dieser erschlaffenden Wirkung das Gute, dass die Wundsekrete vor der Luft geschützt werden u. keine Zersetzung erleiden, wodurch die Gefahr der Pyämie vermindert wird. Die Wärme übt dabei ihren wohlthätigen Einfluss auf die Vermehrung der Absonderung u. der Zellenbildung aus. Die Temperatur, die gewöhnlich zu 37—38⁰ oder etwas höher gehalten wird, setzt an sich keinen oder nur einen gelinden Reiz, während der Reiz der Luftkälte abgehalten wird; daher wird der Schmerz besänftigt.

„So recht deutlich zeigt sich der Einfluss der warmen permanenten Bäder bei veralteten Fussgeschwüren, welche wohl alle wegen Ueberreizung nicht zur Heilung kommen können. Diese Ueberreizung wird entweder durch Umstände unterhalten, welche im Körper selbst liegen, wie venöse Stauung, Varices, oder durch unzweckmässige Behandlung u. besonders durch Anhäufen von Wundsekret. In Folge dieses Zustandes ändert sich das Exsudat nicht in Bindegewebe um, sondern die neugebildeten Zellen bilden durch frühzeitige Hemmung ihrer Entwicklung sich zu Eiter um, oder stellen eine Detritusmasse dar, welche das naheliegende Gewebe allmälig imbibirt, u. so die Callositäten darstellt. Durch Verlust der Vascularisation werden die Geschwüre torpid, u. eine rasche jauchige Zersetzung des Exsudats ist die Folge dieser Ueberreizung. Durch ein Lokal-Bad werden alle diese Missstände beseitigt, die Ueberreizung, Entzündung des Grunds u. der Ränder der Geschwüre schwindet nach 1—2 Tagen schon vollständig. Die massenhaft auf callösen Rändern angesammelten Exsudationszellen lockern sich u. lassen sich leicht entfernen, die Hypertrophie u. Induration der Cutis schwindet, wodurch die Ränder des Geschwüres sich abflachen, die Cutis sich am Grunde anlegt u. die Vernarbung vom Rande aus fortschreitet. Dieses Verschwinden der Callositäten scheint theilweise durch Verflüssigung der Exsudate u. Abfluss ins umgehende W. zu Stande zu kommen, theilweise findet aber auch eine Resorption durch die Lymphgefässe statt, was sich durch eine Anschwellung der nächstliegenden Lymphgefässe u. selbst durch Bildung von Abcessen im Verlaufe der Lymphgefässe kund gibt. Das Auftreten dieser entzündlichen Prozesse an den Lymphgefässen, was sich durch Schmerzhaftigkeit an der innern Seite des Oberschenkels andeutet, zwingt das Aussetzen der Behandlung auf einige Tage. Nicht minder günstig sind die Erfolge bei Behandlung der in das Fleisch eingewachsenen Nägel. Schon nach 8tägigem Gebrauche hat Zeis (die permanenten oder prolongirten Lokalbäder bei verschiedenen örtlichen Krankheiten, Leipzig u. Heidelberg 1866) eine bedeutende Abnahme der Entzündung u. der Schmerzhaftigkeit beobachtet. Die Granulationen zerfallen, der Nagel wächst überaus schnell hervor u. erhält eine normale Gestalt u. Consistenz. (Ich will hier die Beobachtung einschalten, welche man bei Lokalbädern gemacht hat, dass nämlich alle Hornhautgebilde während des Gebrauchs der permanenten Bäder sich ungewöhnlich entwickeln. Wie der Nagel rasch wächst, so vermehrt sich auch die Epidermisabschuppung u. die Haare nehmen in der Dicke u. Länge sehr rasch zu. Wer sich 4—6 Tage seine Finger in ein permanentes W.-Bad bringen will, kann diese Beobachtung sehr leicht machen.) Die Heilung frischer Wunden, z. B. nach Amputationen, oder der Knochenwunden (Fracturen) geht ebenfalls viel rascher durch das permanente W.-Bad, als bei gewöhnlichem Verbande. Das Bad darf jedoch nicht sofort nach der Amputation in Anwendung kommen, weil Verblutung zu fürchten ist u. eine Blutung sich unter diesen Umständen leicht der Beachtung entzieht. Schon drei Todesfälle, die durch sofortige Anwendung des Bades nach der Amputation beobachtet wurden, lassen den Rath von Zeis u. Langenbeck als vollkommen gerechtfertigt erscheinen, erst nach 24—48 Stunden nach der Operation den Amputationsstumpf ins Bad zu legen. In der Regel bleibt der operirte Theil 8—12 Tage

---

*) Die Anwendung des warmen Wassers bei Verwundungen finden wir schon bei Homer; dem verwundeten Eurypylus sucht man durch Uebergiessen warmen Wassers die Schmerzen zu lindern. Cf. Wunden im Baln. Wegweiser.

im Bad, wo er dann mit einfachem Verband rasch heilt. Die Resultate waren so günstig, dass besonders in Militärspitälern der permanente Verband immer gebraucht werden sollte.“ Oppenheimer Physik. Heilmittel, 1864.

Nach Zeis werden Lokalbäder unter der Körperwärme selten vertragen; prolongirte Bäder von 37°5—42°5 sagen vortrefflich zu; bei Amputationswunden sind solche von 36°2—37°5 passend.

*Hagspihl (Deutsche Klin. 1859) bestätigt die günstige Wirkung des permanenten warmen Lokalbades bei Amputations- u. Quetsch-Wunden u. bei phlegmonösen Entzündungen. Vorzüglich lobt er die Wirkung solcher Lokalbäder von 40°—45° bei callösen stinkenden Geschwüren, Fisteln, eingewachsenem Nagel. Bei jenen Geschwüren wird sehr bald der Geschwürshof blass, u. vermindert sich unter massenhafter Abstossung von Zellenschichten die Callosität u. die Neubildung geht dann staunenswerth schnell vor sich. Wegen der Angewöhnung des Organismus an die reichliche Geschwürs-Sekretion (woher öfters Entzündung u. Suppuration der Lymphgefässe u. Drüsen entstehen soll) u. wegen Eruption zahlreicher Pusteln u. Ekzembläschen muss das Bad zuweilen unterbrochen werden. Wegen Eintritt der Periode war eine Unterbrechung nicht nöthig.

Die Fälle, in denen Ebermann die prolongirten u. permanenten W.-Bäder anwandte, belaufen sich nur auf 21, lieferten aber sehr günstige Resultate. Die betreffenden Krankheiten waren vorzugsweise Geschwüre, phlegmonöse Entzündungen u. Abcesse. Die Schmerzen linderten sich gewöhnlich sehr bald, so namentlich bei Panaritien nach vorausgegangener Incision; das kranke Glied blieb sogar noch mehrere Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Bade von den Schmerzen befreit, doch kehrten dieselben nach u. nach wieder. Im Allgemeinen kann man das vollkommene Schwinden des Schmerzes erst nach Verlauf eines Tages erwarten; in den Fällen, wo die Temperatur des Bades abnimmt, steigert sich jedoch proportional der Schmerz. Selten nehmen die Schmerzen auch in einem Bade von sich gleich bleibender Temperatur zu. Die fieberhaften Bewegungen, sowie die Anschwellung u. Schmerzhaftigkeit der Lymphdrüsen beruhigten sich schneller durch den Gebrauch der prolongirten Bäder; ganz besonders rasch, oft schon den 2. Tag, veränderten sich das Sekret u. das Aussehen der Geschwüre. Die Formation der Eiterkügelchen geht massenhafter, rascher u. regelmässiger vor sich; dieselben durchsättigen die im W. gequollenen Granulationen; dadurch bekommen das Geschwür u. die Wunden ein graues Ansehen, welches aber schon nach 24 Stunden oder sogar nur nach einer Nacht ausser dem Bade sich in eine schöne rothe, zur Heilung sehr günstige Fläche verändert. Die Abstossung der abgestorbenen Gewebe wird ebenfalls durch die Bäder beschleunigt, desgl. das Verschwinden der Röthe u. Härte der Geschwürsränder, sowie der Hypertrophie der umgebenden Haut. Eine ungünstige Wirkung hatten die prolongirten Bäder nur in 2 Fällen. 1) Bei einem tiefen, dickrandigen, phlegmonösen Geschwüre des Unterschenkels wurde der Eiter flüssiger u. schlechter; die Kr. bekam im Geschwüre u. der Umgebung das Gefühl unangenehmer Spannung, so dass man die Bäder nur 2 Tage fortsetzen konnte. 2) Bei sehr ausgebreiteten, von degenerirter Haut umgebenen Unterschenkelgeschwüren stellte sich ein unangenehmes Spannungsgefühl ein, die Granulation wurde schmutzig-blau u. lax, wie bei Scorbut u. in der degenerirten Haut bildeten sich dunkle Ekchymosen. In diesem Falle waren die unangenehmen Erscheinungen wahrscheinlich nur die Folge der unpassenden Lage des Gliedes, welche wegen Mangels an geeigneten Apparaten eine perpendikuläre war. Die Wahl der Temperatur soll man dem Kr. selbst überlassen. Ueber die Dauer der Anwendung der Bäder ergaben die Erfahrungen des Vfs. als Maximum 38 Tage, als Minimum 5 Tage. Als charakteristische Zeichen, wenn man mit dem Gebrauche der prolongirten Bäder aufhören soll, kann man folgende feststellen: Erweichung der Geschwürsränder u. Ausfüllung der Geschwüre durch Granulationen; Bildung einer feinen Narbe am Rande der Geschwüre u. zu gleicher Zeit Ausfüllung der Mitte; — beim Abcess vollkommenes Zusammenwachsen seiner Wände oder einfach nur Neigung derselben zum Verschmelzen. (Petersb. med. Ztschr. II, 1862.)

Vgl. Manson in Schmidt's Jahrb. Bd. 103.

Die zu Lokalbädern dienlichen Apparaten sind S. 27 beschrieben worden. —

Als prolongirtes Lokalbad hat man auch die Breiumschläge u. die Wasserumschläge anzusehen.

Der erweichende Breiumschlag wird gewöhnlich gebraucht als ein Mittel, das besänftigend auf die Theile wirken soll, welche davon bedeckt werden. Der erregende Breiumschlag wird zur Beschleunigung des Verlaufs der Entzündung angewendet; in andern Fällen aber soll er auf mehr oder minder entfernte Theile wirken, indem er das Blut oder das Nervenfluidum, das die erhöhte Reizbarkeit oder die erhöhte Sensibilität unterhält, abzieht. Der erweichende Breiumschlag braucht nicht so warm zu sein, wie der erregende. Jener wie dieser sind nur Modificationen des einfachen warmen Wasserumschlages, der dadurch hergestellt wird, dass man ein Gewebe (Leinen, Wolle, Baumwolle) mit warmem W. tränkt, es auflegt u. mit einem wasserdichten Stoffe, der die Verdunstung hindern soll, oder doch mit einem schlechten Wärmeleiter überdeckt u. nach Bedarf, d. h. wenn der Umschlag nicht mehr hinreichend warm oder nass ist, wechselt.*) Der warme Umschlag hat den Vorzug vor dem Breiumschlage, dass Bereitung, Auflegen, Erneuern weniger umständlich, seine Anwendung reinlicher ist u. dass er weniger durch seine Schwere belästigt; der Breiumschlag hält dagegen länger Wärme bei u. ist im Allgemeinen sanfter, weicher, nachgiebiger u. belästigt empfindliche Theile nicht durch Faltenbildung, wie dies öfters bei gewebten Stoffen geschieht.

Der warme Umschlag ist als ein Lokalbad zu betrachten, das besonders bei solchen Theilen anwendbar ist, an denen sich ein örtliches W.-Bad in einem kasten- oder wannenförmigen Behälter wegen der Gestalt der zu badenden Theile oder wegen der Körperlage des Kranken nicht anwenden lässt. Seine Wirkung ist ganz die eines Lokalbades; die Wassermenge ist zwar geringer als bei diesem, wird aber dafür öfter erneuert. Wegen der geringern Wassermenge kann der Umschlag aber auch heisser genommen werden, als das lokale Wannenbad u. er eignet sich daher vielleicht noch mehr wie dieses zur Reizung der Haut. Die Reizung bezweckt gewöhnlich einen zeitigenden Einfluss auf Entzündungen oder eine Ableitung, eine Deplacirung von Blut oder Nervenfluidum. Doch gibt es auch Fälle, wo der Umschlag nicht oder nur höchst gelinde reizen, ja vielmehr beruhigen soll; in diesen Fällen darf seine Wärme nicht oder nur wenig über die Blutwärme gehen, damit er in dieser Hinsicht neutral, bloss als nasse, die Erkältung u. Austrocknung verhindernde Masse wirke.

Verbrennungen. Luke lobt im Allgemeinen den günstigen Erfolg warmer, häufig gewechselter Umschläge bei Verbrennungen, besonders denen bei junger Kinder u. wo die Haut noch nicht ganz zerstört ist; fast immer würden die Schmerzen gelindert. (Pereira Mat. med. 1838, I, 428.)**)

Bei Entzündungen innerer Theile wirkt der Umschlag blutableitend. Löffler, der in 2 Fällen, die er für Hirnentzündung hielt, Nutzen von zufälliger Verbrennung sah, fand später, dass möglichst heisse Umschläge auf mehrere Körpertheile gelegt, bei Hirnentzündung wohlthätig waren. (*Aufsätze, 1801.) Obwohl

---

*) Gully durchnässt ein dreimal zusammengelegtes Flanellstück mit W., ringt dieses, in ein Handtuch geschlagen, aus, nimmt es dann wieder aus dem Handtuche, legt es auf, überdeckt es mit trockenem Flanell; wechselt alle 5 bis 8 Minuten den nassen Flanelllappen 20—60 Min. hindurch.

**) Ueber die Anwendung des warmen Wassers bei Verbrennungen s. Schmidt's Jahrb. X. Vgl. Prolongirte Bäder, laue u. kalte Bäder.

Gully bei Entzündung zu möglichst heissen Umschlägen räth, gibt er zu, dass durch zu warmes Fomentiren des Bauchs oft heftiges Kopfweh u. Herzklopfen hervorgerufen wird.

Bei Krämpfen u. Neuralgieen ist der warme Umschlag jedenfalls häufig unersetzlich. „Ein Offizier meiner Bekanntschaft, der an heftigen Brustkrampf-Anfällen litt, empfand immer die grösste Erleichterung u. wurde von dem Anfalle bald befreit, wenn er Fomentationen mit heissem W., so heiss er sie ertragen konnte, auf die Brust machte.“ Eisenmann (Rheuma, 1842, III). — Gully pflegt die warmen Fomentationen auf den Bauch zu machen u. zwar bei nervöser Aufregung nicht zu heiss. Er sah danach oft, besonders bei Kindern, Schlaf eintreten, wo Opiate noch aufgeregt hatten, Beförderung des Stuhlganges u. der Urinsekretion, wenn alle Purganzen u. Diuretika erfolglos geblieben waren, Beschwichtigung der heftigsten nervösen Kopfschmerzen, asthmatischer Anfälle, des Gesichtschmerzes, Zahnwehs, Hüftwehs, des Blasenkrampfes u. der Convulsionen der Kinder von Zahnreiz oder Unverdaulichkeit, Beschwichtigung des heftigsten u. anhaltendsten Erbrechens. Bei den neuralgischen Paroxysmen dient ein topischer Umschlag von hoher Temperatur, zugleich mit dem warmen Umschlage auf den Bauch zur Milderung des Anfalles. —

Warme Waschungen sind statt warmer Umschläge anwendbar, wo der Druck der Umschläge zu vermeiden ist oder wo man den ganzen Körper nass u. warm machen oder wo man zugleich reinigen oder Reibungen vornehmen will. Wegen der leichten Möglichkeit, dass die der Haut anhängende Wasserschicht durch Verdunstung abkühlt, erfordern sie einige Vorsicht.

Der kalte Wasserumschlag, der selten erneuert wird, kann zu den Bädern gezählt werden, welche die Abkühlung der Haut verhindern; er wirkt in ähnlicher Weise, wie die nasse Einwickelung, nur auf einer kleinern Hautfläche. Ein mehrfach gefaltetes, in kaltes (seltener lauwarmes) W. getauchtes, mehr oder minder ausgerungenes Stück Leinen wird auf eine Körperstelle dicht anschliessend aufgelegt u. dann mit einem schlechten Wärmeleiter oder einem undurchdringlichen Stoffe bedeckt.*) Durch die nasse Bedeckung der Haut wird die Haut-Verdunstung lokal aufgehoben, weshalb sich die Wärme an der betreffenden Stelle anhäuft u. den Umschlag erwärmt. In der Kaltwasserpraxis pflegt man nun den Umschlag zuweilen abzunehmen u. einen neuen aufzulegen. Durch diese Erneuerung wird zwar ein Theil der angehäuften Wärme weggenommen; aber die auf die erwärmte Haut angebrachte Kälte wirkt als Reiz auf die Capillargefässe u. veranlasst bald eine stärkere Anfüllung derselben u. damit auch wieder bald eine neue Anhäufung von Wärme. Durch die Feuchtigkeit wird das Epitel der Haut erweicht u. geht oft massenhaft los; auch soll nach Gully öfters eine klebrige Masse ausgeschwitzt werden. Früher oder später kommt ein Ausschlag hervor, der aus Knötchen, Flecken, Pusteln, Furunkeln, Blasen, Ekthyma, Geschwüren u. dgl. bestehen kann.

„Wird ein solcher Umschlag, der nach Verschiedenheit der Verhältnisse 2—3 St. bis zur vollständigen Wirkung bedarf, auf einer u. derselben Stelle eine Zeit lang wiederholt erneuert, so bilden sich zuerst kleine, zerstreut liegende, juckende Knötchen, dann kreisrunde, einen Groschen bis Thaler grosse, vorzüglich an den Rändern erhabene, rothe Flecken, die endlich in schwärende Flächen übergehen. Die Zeit der Ausbildung dieser Folgen der fortwährenden Hautreizung ist äusserst

---

*) Legt man den nassen Umschlag auf den Bauch, so benutzt man dazu wohl eine lange Binde, wovon nur das eine Ende nass gemacht ist. Solche Bauchcompresse wird wohl Neptunsgürtel genannt.

verschieden, oft dauert es nur einige Tage, oft Wochen, oft Monate. Diese Erscheinungen begleitet dann regelmässig ein heftiges Jucken, welches durch Erneuerung der Compresse augenblicklich gemildert wird, aber mit deren Erwärmung wieder zunimmt. Gewöhnlich mit dem Ausschlage verbunden, oft auch ohne denselben, geht häufig von der afficirten Stelle ein eigenthümlicher, höchst widerlicher Geruch aus; wird die Leinwand nicht oft erneuert, so nimmt sie zuweilen eine besondere Färbung an." Petri (Wasserkur 1853).

Die heilsame Wirkung der selten gewechselten Compresse beruht auf der lokalen Wärme-Anhäufung u. Belebung der Blutcirculation mit nachfolgender vermehrter Ausdünstung u. Haut-Abschuppung.

*Gully lobt das Tragen des nassen Umschlages über den Kopf (unter einer Nachtmütze) bei Erkältungen: „Der Kranke wacht mit schwitzendem Gesichte auf, die Schleimhaut der Nase u. der Augen sind frei von Reizung u. secerniren wieder ihren milden normalen Schleim." Beim rheumatischen Zahnweh fand Gully den nassen Umschlag wundervoll wohlthätig; beim sympathischen nutzte er wenig.

Des über die Brust gelegten Umschlages bediente er sich bei Brustentzündungen. Zu langes Liegenbleiben ohne Wechsel desselben machte Ohnmacht, hysterische Athemstörung, Herzklopfen. *Petri sah guten Erfolg davon bei nervösem Herzklopfen, bei Herzvergrösserung mit Erweiterung nach Gelenkrheumatismus.

Als Leibbinde lobt er ihn bei Verdauungs- u. Blähungsbeschwerden, trägem Stuhle, zur Ableitung von Reizzuständen in den Organen des Unterleibs, bei Neigung zu krampfhaften, besonders hysterischen u. Hämorrhoidal-Affektionen. Aehnlich Gully. Er sah starke Männer, deren Darm nach 3—4stündigem Tragen des Umschlages reichlich fungirte. Als Aperiens muss er öfter als sonst erneuert werden. Bei Frauen bringt das zu lange Liegenbleiben zuweilen hysterische Symptome hervor. Bei Meteorismen u. gewissen Arten der Darmeinklemmung dürfte der nasse Umschlag oft sehr wohlthätig werden. Gully bediente sich der Compresse mit Nutzen als antagonistischen Besänftigungsmittels der Nervencentren. „Wenn sie in schlaflosen Nächten (mehrmal) erneuert wird, ist sie eins der höchsten Sedativa u. einschläfernden Mittel." In gleicher Weise wirkt sie kräftigend auf die Motion, beruhigend auf die Gemüthsunruhe. Bei zu reichlicher Menstruation lässt man die untere Hälfte des Bauches frei. Bei Reizbaren lässt man die Compresse nur während der Bewegung tragen. Bei Urinverhaltung aus Reizung dient ein Umschlag aufs Perinäum.

Als abspannendes Mittel sind die erregenden Umschläge über die Gelenke bei gichtischem oder rheumatischem Leiden derselben nützlich. Auch Petri lobt sie bei katarrhalischen, gichtischen u. rheumatischen Beschwerden, räth aber die grösste Aufmerksamkeit auf das sorgfältige Anlegen, die möglichste Verhinderung des Luftwechsels u. auf die Erneuerung erst nach vollständiger Entwicklung der Wärme zu verwenden; Nichtbeachtung dieser Vorsicht verschlimmere nicht allein die Leiden, sondern könne auch gefährlichen Rücktritt veranlassen. In einem Falle von nervösem Hüftweh linderte nichts so sehr die furchtbar heftigen Schmerzen als die mit aller nöthigen Vorsicht auf den hintern Theil des Beins angelegte Compresse. In einem andern Falle trat dauernde Linderung nach Ausbruch eines Ausschlags in Folge des Umschlages ein. In einem Falle von Ischias, die 7 Tage andern Mitteln getrotzt hatte, führte die nasse, beim Warmwerden erfrischte Einwicklung des Schenkels in 3 Tagen völlige Heilung herbei. Auch Gully preisst die nasse Compresse bei Ischias, obschon er sie bei Schmerz neuralgischer Art, so auch bei der nervösen Form der Gicht nicht sehr wirksam fand.

Petri rühmt den erregenden Umschlag noch bei chronischen Hautausschlägen, bei entzündeten Geschwülsten, bei verlorenen Fussschweissen. In einem Falle von hartnäckigem Magenkrampf trat völlige Heilung nach Herstellung der unterdrückten Sekretion der Füsse ein. In 2 Fällen von Kniegelenkwasser trat die Heilung ein, nachdem ein sehr verbreiteter Ausschlag durch die Compresse hervorgerufen u. unterhalten worden war.

Vom topischen Umschlage gehen wir über zu dem allgemeinen, d. h. zur nassen Einwicklung (Emballage, Einpackung).*) Obwohl anfangs wie ein kalter Umschlag abkühlend, übt sie bald eine wärmesparende Wirkung aus, wenn die kalten Leinen nicht häufig gewechselt werden. (S. 228.) Der Puls sinkt anfangs, dann wird er schneller. (S. 155.) Sehr häufig wird die wässerige Hautabsonderung stark vermehrt (S. 228); doch bleiben Manche 2—4 Stunden eingewickelt ohne zu schwitzen; in andern Fällen tritt der Schweiss schon in 1 Stunde ein.**) Die Einwirkung der nassen Einpackung auf die übrigen Abscheidungen ist noch nicht gehörig untersucht.***)

Von den zwei Haupt-Abänderungen, welche die nasse Emballage gestattet, gehört nur die erregende Form hieher; die antiphlogistische Modification gehört dem §. an, der das kalte Bad in therapeutischer Hinsicht behandelt. Auch auf die erregende Form kommen wir nochmal zurück, wenn wir die Wirkung des Wärmewechsels besprechen.

Die Möglichkeit der Emballage in Krankheiten u. an Orten, wo keine russische Dampfbäder, oft auch keine Kastendampfbäder anwendbar sind, der Umstand, dass die Schweisserregung sich, leichter in der nassen Decke als im Dampfbade, beliebig kurze oder lange Zeit fortsetzen lässt u. dass der eingewickelte Kranke fortwährend beobachtet werden kann, besonders aber das Allmälige in der Wirkung der Emballage u. die geringe, jeder Individualität leicht anpassbare Steigerung der Wärme, die den Schwitzenden umgibt, wodurch der Puls erst bei längerer Dauer aufgeregt wird, bilden die Hauptvorzüge der Priessnitz'schen Einwicklung. Sie hat aber den Nachtheil, dass der Schweiss, der oft mit Stoffen mancherlei Art beladen ist, längere Zeit in Berührung mit der Haut bleibt u. dass dadurch, viel mehr als durch das Dampfbad, Anlass zur Furunkelbildung gegeben wird.

Die bis zur Diaphorese fortgesetzte nasse Einwicklung mit seltenem oder ganz ohne Wechsel der Leinen ist bei Fiebern mit torpidem Reaktionscharakter, bei gleichgearteten Entzündungen u. akuten Exanthemen, die in Folge Torpors oder Blutmangels der Haut nicht hervorbrechen wollen, überhaupt bei

*) Sie wurde zwar nicht zuerst doch vorzugsweise von Priessnitz angewendet.

**) Dies kann, wie *Böcker bemerkt, bei denselben Personen stattfinden, die an andern Tagen nicht in Schweiss zu bringen waren. Derselbe bemerkt, dass er bei einer Person, womit er experimentirte, auch kein Schwitzen beobachtete, obwohl die Wage einen grössern Gesammtverlust wahrscheinlich machte. Die von Johnson gefundenen Gewichtsverluste seien zu klein ausgefallen, weil keine gehörige Abtrocknung stattgefunden habe. Johnson's u. Scharlau's Behauptung, dass die nasse Einwicklung nie Schweiss errege, sei der Erfahrung widersprechend. Die Temperatur des Mundes war (bei 5 Personen, mit denen *Böcker meistens 3—4 Beobachtungen anstellte) während des Schwitzens niedriger, durchschnittlich etwa um 0°4 als die jedesmalige Normalmundwärme. (Ueb. d. Wirk. d. Sitzbäder etc. 1859.)

***) Vgl. S. 247. *Böcker's Versuche liessen nicht mit Gewissheit eine Vermehrung der Harnmenge in den ersten 6 Stunden folgern; auch Harnstoff, Chlornatrium, Schwefelsäure u. Kalk wurden nicht nachweisbar verändert; wahrscheinlich wurde die an Alkalien gebundene Phosphorsäure vermindert, eine Verminderung, die sich bei der Versuchsperson auch in den nachfolgenden 18 Stunden nicht ausglich; Böcker gesteht aber die (ihm jedoch unwahrscheinliche) Möglichkeit zu, dass die fehlende Phosphorsäure, statt an Alkalien gebunden, mit Magnesia ausgetreten sei; die Summe des Natrons u. Kalis (resp. Natriums u. Kaliums) war vermindert

Unthätigkeit der Haut, unterdrückten Hautausschlägen, oder zur Erregung einer antagonistisch heilsamen Hautcongestion, oder einfach zur Vorbereitung der wenig blutreichen Haut auf das kalte Bad von nicht zu ersetzendem Vortheile. »Wir haben ein ganz zuverlässiges Mittel in der kalten Einwicklung: bei trockner, dürrer, nicht ausdünstender Haut, bei chronischen Hautausschlägen, bei Kranken, bei welchen eine nothwendige Schweisserzeugung bedenkliche nervöse Aufregung hervorruft, bei nicht zu Stande kommenden Hautkrisen, um so mehr, wenn dabei Aufregungen im Blut- u. Nervenleben vermieden werden müssen u. endlich bei verhindertem Ausbruche von Hautausschlägen in fieberlosen u. fieberhaften Krankheiten.« (Petri.) Vgl. Skrofeln, Krampfwehen etc. im »Balneol. Wegweiser«.

Fast unumgänglich nach dem Schwitzen in den nassen Decken ist das kalte Bad, als Abreibung, Vollbad oder Douche. Meistens ist diese vorzuziehen. —

Dampfbäder. Die Einrichtung der allgemeinen Dampfbäder*), die bei ihnen gebräuchlichen u. erträglichen Wärmegrade (S. 106), ihre Wirkungen auf die Steigerung der Eigenwärme, des Pulses (S. 143) u. der Diaphorese (S. 234), sowie auf die Abänderung der mechanischen u. physikalischen Athmungs-Vorgänge (S. 140 u. S. 232) haben wir weitläufig besprochen. (Vgl. S. 170.) Aus diesen Erörterungen geht die allgemeine Uebereinstimmung des Dampfbades mit dem Bade aus tropfbar-flüssigem W. hervor; dennoch hat es wegen der Eigenheit des Wasserdunstes, der meistens mit Wassernebel vermengt ist, manche Eigenthümlichkeiten. Im Dampfbade fällt der Druck der W.-Masse fast ganz fort. Der Dampf wird auch die Hautrespiration wohl weniger beeinträchtigen, als flüssiges W. es thun dürfte. Wegen der geringern spezifischen Wärme pflegt die Temperatur des Dampfes langsamer einzuwirken, als die Wärme des Wannenbades; bei jenem werden höhere Temperaturen ertragen als bei diesem. Im Dampfbade sind Bewegungen der Glieder, Rückenlage, Reibungen, Abkühlungen mit kaltem W. leichter anwendbar als beim

*) In den orientalischen Bädern verbreiten sich die Dämpfe meist von natürlich oder künstlich erwärmtem, in Becken befindlichem oder fliessendem W.; in den russischen Bädern wird der Dampf oft durch Aufgiessen von W. auf glühendheiss gemachte Kiesel erzeugt. Es soll ein Haupterforderniss sein, dass der Baderaum nicht mit nebelförmigen Dämpfen, sondern mit aufgelöstem W.-Dunst erfüllt sei. Die Füllung des Zimmers mit Dämpfen, die von einem Kessel erzeugt werden, soll leicht zu viel Dämpfe hineinbringen, was freilich zu vermeiden wäre. Der Russe badet in einer sehr grossen Hitze, die das Tropfbarwerden der Dämpfe verhindert u. es ihm ermöglicht, seine Kleider mit in den Dampfraum hineinzunehmen u. sie nach dem Bade erwärmt (um nicht mit Barrie's zu sagen: „vollkommen trocken") zu finden. Bei der unterirdischen Erwärmung des Bodenraums in den orientalischen Bädern ist oft ein Schutz der Füsse durch Holzschuhe oder Socken nöthig, während in unsern russischen Bädern ein solcher Schutz zuweilen gegen die Kälte rathsam ist. Die russischen Bäder sind bekanntlich mit stufenförmig gelagerten Bänken versehen; auf den untern Bänken pflegt schon eine der Blutwärme gleiche Temperatur zu herrschen; in der Region der obern steigt das Thermometer auf 50—56°. Man pflegt sich zuerst auf die untern, dann auf die obern Bänke zu setzen oder zu legen u. vor dem Herausgehen wieder eine Zeit lang auf den untern zu verweilen. Ueber die dabei gebräuchlichen Abkühlungen u. Frottirungen s. spätere Stellen; über die Einrichtung der Dampfzimmer u. Dampfkasten s. die Technischen Vorbemerkungen.

Wannenbade. Wird das Dampfbad nicht mit Ausschluss des Kopfes genommen, so nehmen die Bronchien weit mehr W.-Dunst auf, als dies beim Wannenbade zu sein pflegt. Grade der Umstand aber, ob die Respirationsorgane Dämpfe aufnehmen oder nicht, ist hinsichtlich der Intensität der Wirkungen von grosser Bedeutung; das Kastendampfbad, wobei der Kopf vor Dämpfen möglichst verwahrt wird, wirkt auf die Steigerung des Pulses etc. bei gleichen Wärmegraden u. bei gleicher Badedauer viel schwächer als das allgemeine Dampfbad.

Ich entnehme, um diese Schilderung des Dampfbades hinsichtlich seiner physiologischen Wirkungen zu ergänzen, Folgendes noch der Erzählung, die *James von seinem Besuche der Nerostufe gibt. Er wurde geführt von einem kleinen Greise, dessen äusserste Abmagerung, hartnäckig trockene Haut u. pfeifende Respiration sein mühsames Geschäft verrieth, was nämlich darin bestand, dem Fremden einen Eimer des siedenden geruchlosen Wassers aus dem Hintergrunde des Ganges heraufzuholen. Im Eingange hatte die Luft eine Wärme von 33° in der unteren Lage, von 40° in der obern, weiter nach hinten 37—43°. Der Puls von James, der sich nach dem Beispiele des Führers die Kleider ausgezogen hatte, stieg auf 70—90, später, als er ganz erschöpft mit kurzem, abgebrochenem Athem nach Luft schnappte, auf 120, wobei die Temperatur auf 45 u. 48° gestiegen war. Die Athemluft wurde durch den Rauch der Fackel noch irrespirabler. Es war ihm, als ob der Kopf zerspränge u. ein phosphorescirendes Licht ihn umgäbe. Kaum noch bei Bewusstsein, erreichte er die Quelle, die in 3 mit einander verbundenen Bassins eingeschlossen ist. Die Luft hatte 50°, das W. 85°. Der Puls war unzählbar. Er war der Ohnmacht nahe. Nach Verlauf einer Viertelstunde herausgekommen, sah er kaum u. wankte wie ein Trunkener, sein Puls hatte 150 Schläge, seine Stirn war violett, die Nase fing an zu bluten, wodurch das Bewusstsein u. die Respiration freier wurde. Heftiger Durst, der sich ohne Getränk verlor; innerliche Hitze. Abends hatte er einen Puls von 100, Ohrensausen, Ameisenkriechen in allen Gliedern, den andern Tag noch etwas Blutextravasation in der Conjunktiva. Der Führer athmete beim Heraustreten pfeifend wie ein Asthmatiker.

Inwiefern die durch Dampfbäder bewirkten Abänderungen der Funktionen bei gewissen Kranken leichter oder schwerer, stärker oder schwächer stattfinden, wie bei Gesunden, ist noch wenig beachtet worden. Hinreichend warm angewendet, erregen sie fast bei allen Kranken einen allgemeinen Schweiss.*)

Die Wirkung der Dampfbäder wird wesentlich modifizirt, je nachdem heisse Bäder u. Abwaschungen, wie's in den orientalischen Bädern üblich ist, oder kalte Bäder oder Uebergiessungen, wie es nach der russischen Methode

---

*) In Krankheiten trifft man zuweilen ein eigenthümliches Verhalten der Haut im Kasten-Dampfbade an, worüber Mosing Folgendes sagt: „Bei Gelähmten, mit festsitzenden Rheumatismen oder mit dem Beinfrasse, überhaupt mit örtlichen Leiden behafteten Personen, habe ich beobachtet, dass oft alle Theile, mit Ausnahme der leidenden, in Ausdünstung kommen, während diese, mehrere Bäder hindurch, kalt bleiben.“ Eine Bemerkung, die von Minnich bestätigt wird. In den Neuralgieen u. Rheumatismen sollen nach ihm die befallenen Theile selbst im Dampfbade das Thermometer um 3° (R.) fallen machen (jedenfalls ist aber die Haut an allen Stellen kälter als der Dampf des Dampfkastens, somit wäre dies nichts Besonderes); bei Arthritikern oder bei Neurosen der Haut verlöre sich diese Kälte erst nach mehreren Bädern; er habe gesehen, dass die Theile wie erfroren gewesen u. dass diese Empfindung bis nach dem Baden anhielt; während der Kälte sei das Schwitzen aufgehoben; dieses Phänomen örtlicher Kälteerzeugung fände sehr oft in sehr warmen Dampfbädern statt; selbst nach dem Bade sei das Schwitzen an den kranken Stellen geringer als an den andern. Dass die kalten Theile im Dampfbade weniger nass würden als die gesunden, beweise, dass die Haut wirklich schwitze.

geschieht, oder lauwarme Bäder, wie man sie nach Kastendampfbädern an Kurorten wohl zuweilen anwendet, ihnen folgen.

Als Reinigungsmittel ist das Dampfbad bei vielen Völkern in Gebrauch; als therapeutisches Mittel wird es vorzüglich in der Spitalpraxis, aber auch in Thermal-Kurorten u. im Hause des Patienten benutzt. Die meisten Erfahrungen jedoch, welche im Nachfolgenden angeführt werden, betreffen das russische Dampfbad. Als Heilmittel wirkt das Dampfbad dem Warmbade aus flüssigem W. sehr ähnlich; wir können uns also auf das über das warme Wasserbad in allgemeiner Hinsicht bereits Gesagte beziehen u. gleich auf einige Krankheitsformen übergehen, bei denen man das Dampfbad heilkräftig gefunden hat.

Vorzüglich sind es chronische Hautkrankheiten, in denen das Dampfbad sehr oft fast als ein Spezificum betrachtet wird, bestehen jene nun vorwiegend in congestiver Anschoppung, wie die Kupferröthe der Nase, in Hautknötchen, Bläschen, Pusteln oder in Entblössungen des Coriums oder der unter dem Corium liegenden Theile, wie bei den Geschwüren.

Kein Organ leidet mehr bei Funktionshemmung der Haut, als eben sie selbst, besonders in ihren obern Lagen; die Sekretionen des Coriums u. der Talgdrüsen werden dann häufiger oder nehmen eine krankhafte Beschaffenheit an; es entstehen Entzündungen mit Lostrennung des Epitels u. Ausschwitzung; es wird das Epitel trockener u. schuppt sich in Uebermass ab; Schorfe u. Schuppen reizen wieder zu neuen Exsudationen; die Luft wirkt als Reiz, wenn sie die blossgelegten Capillaren trifft, ausserdem veranlasst sie aber auch eine Verdampfung des Blutserums, welches als interstitielle Feuchtigkeit oder nach aussen als Exsudat ausgetreten ist; mit der Verdampfung wird die zurückbleibende Masse salzreicher u. damit zu einem neuen Reize für die entzündeten Capillaren. Der Dampf wirkt nun bei Hautkrankheiten nicht bloss, indem er, die primitive Funktionsstörung hebend, häufig Schweiss hervorruft, sondern auch, indem er den Austritt von Serum aus den entzündeten Haargefässen fördert, einen milden Schutz des entblössten Coriums gegen die Luft schafft, die Verdunstung hemmt, das Ergossene u. die spröde Epitelialdecke erweicht, das Salzige verdünnt u., wenn Parasiten sich eingenistet haben, sie tödtet. Weil es beim Dampfbade möglich ist, eine höhere Temperatur eine kurze Zeit auf die Haut anzuwenden, als beim W.-Bade u. selbst bei Waschungen, so wirkt jenes oft örtlich eindringlicher als die Berührung mit bloss flüssigem W., denn je höher die Wärme ist, um so leichter ist die Erweichung der Exsudate u. die Loslösung des abgestorbenen Epitels.

Einige Beispiele mögen diese günstige Wirkung des W.-Dampfes bestätigen. *Schmidt heilte sich selbst durch russische Dampfbäder von einem Flechtenausschlage(?), den er sich kurze Zeit vorher durch Ansteckung zugezogen hatte. *Wendt theilt folgende 3 Fälle mit. Eine Person litt an einer langjährigen sickernden u. zerstörenden Flechte im Gesichte u. an den Armen, besonders aber an der Nase. Tränke, Schwefelbäder, Entziehungskuren, Erregung eines Speichelflusses, Zittmann'sches Docokt: Alles blieb fruchtlos, bis eine mehrmonatliche Fortsetzung der Dampfbäder fast vollständige Heilung bewirkte. Eine Jungfrau litt seit Kindheit an einem bösartigen u. hartnäckigen Flechtenausschlage auf der Brust. Durch 50 Dampfbäder wurde eine dauerhafte Heilung erlangt. Eine verbreitete Flechte, die vielen Mitteln widerstanden hatte, wurde durch 80 Dampfbäder vollkommen geheilt.

Um die Kraft des Dampfbades zu beweisen, wird oft eine Beobachtung von Curzio (Journ. des Sçavans Dec. 1755) citirt. Ein 17jähriges noch nicht menstruirtes Mädchen litt an allgemeiner Hautverhärtung, die theilweise auch die Muskeläusserungen hemmte. Mund- u. Augenspalte waren nur mit Mühe zu öffnen. Die Zunge nahm an der Verhärtung Theil. Die Verdauung war gut, der Urin reichlich, sehr gesalzen. Die Haut war kalt, gegen Druck sehr schmerzhaft. In W.-Bädern hielt die Kranke keine halbe Stunde aus, weil ihr darin ängstlich u. unwohl wurde u. weil die Brust u. der Unterleib ihr beengt vorkamen. Nach dem 7. Bade litt sie an Muskelkrämpfen. Von da an nahm sie nun Dampfbäder. Im 6. Dampfbade fing sie schon an etwas an der Brust, in den Achseln u. unter den Knieen zu schwitzen. Der Schweiss nahm täglich zu, die Haut schien nicht mehr so rauh, war aber noch gleich hart. Der Harn wurde klarer. Nach 20 Bädern war der Schweiss beständig. Während einige Tage mit den Bädern eingehalten wurde, bekam sie Molken, liess dann Ader, trank eine Tisane zum Schwitzen u. wurde warm gehalten. Durch diese Kur ging die Erweichung der Haut, die nur an den Unterschenkeln sichtbar geworden war, auch auf die Oberschenkel u. Arme über. Als die Kranke so im Ganzen 5 Monate lang behandelt worden war, ging man zum viermonatlichen Gebrauche des rohen Merkurs über (wie es scheint, ohne weiter Dampfbäder zu gebrauchen), worauf die Haut sich erweichte u. man noch mit Zuhülfe anderer Mittel Heilung erzielte. — Diese wenig lehrreiche Krankheitsgeschichte erinnert an die früher im Pariser Findelhause gebräuchliche Behandlung der Kinder, die an Hautverhärtung litten. Man legte die Kinder in einen Glaskasten, der mit W.-Dämpfen angefüllt wurde. Breschet ist aber von dieser Methode ganz zurückgekommen.

Auch das Dampfbad erweist seine Wirksamkeit als Beförderungsmittel der Zellenbildung bei Wunden, Geschwüren u. dgl.

Bei Gelegenheit der Besprechung einer im J. 1842 erschienenen Schrift von Guyot (De l'emploi de la chaleur dans les ulcères etc.) sagt H. E. Richter: „In den Dampfbädern habe ich an mir selbst u. an Andern sehr zahlreiche Erfahrungen gemacht, wie ausserordentlich schnell in höhern Wärmegraden Schmerzen verschwinden, Wunden sich schliessen, Vesikatorstellen, Brechweinstein- u. Crotonöl-Pusteln eintrocknen u. überheilen, wie aber auch alte Fussgeschwüre in 1 oder 2 Viertelstunden ein besseres Aussehn bekommen, u. durch öftere Dampfbäder sich nach u. nach schliessen, wie Gelenkgeschwülste sich zertheilen u. s. w. Diesem nach scheinen mir die Erfolge einer länger fortgesetzten Brutwärme auf Zellen- u. Gewebsbildung, Circulation u. Innervation durchaus nicht unglaublich.“ Er bezieht sich dann noch auf die Bettwärme u. die bekannten Deckmittel für offene Schäden u. die Umschläge der Hydropathen als auf Methoden, die im Prinzip mit der Incubationsmethode übereinstimmen.

Congestionen innerer Organe. Der warme W.-Dampf übt einen mächtigen Einfluss auf die von ihm berührten Schleimhäute aus, der grossentheils in seiner Wirkung auf den Capillargefässturgor beruht, aber theilweise auch auf eine freilich noch wenig bekannte Modificirung des Flimmerepitels zurückzuführen sein mag. Wir wissen nur, dass namentlich warmes W. die Intensität der Flimmerbewegung allmälig vermindert. Die Erfahrung hat aber desto deutlicher den Nutzen der örtlichen Wirkung des W.-Dampfes bei nicht zu veralteten Schleimhaut-Entzündungen dargethan.

Nasenkatarrhe, Entzündungen des Schlundkopfes u. der Mandeln werden im russischen Dampfbade gelindert. Aehnlich verhält es sich mit Entzündungen des äussern Gehörganges. Für die Bronchialschleimhaut u. die Auskleidung der Lungenräume ist der W.-Dampf oft das wirksamste Antiphlogisticum. Zuweilen verhindert aber die vorhandene Athemnoth dessen Anwendung. *Schmidt wandte bei einem chronischen schmerzhaften Katarrh, der ihn im Frühjahr u. Herbste zu befallen pflegte, das russische Dampfbad an. Der Erfolg davon war so günstig, dass dies Uebel wenigstens 1 Jahr ausblieb. Doch bekommen die russischen Dampfbäder den Brustkranken, mit Ausnahme der an arthritischem Krampfasthma Leidenden, im Allgemeinen schlecht. (Bartels.)

Oft hat die Congestionirung u. Funktionssteigerung, welche die äussere Haut im Dampfbade erfährt, wohlthätig ableitend auf die zu blutreichen innern Schleimhäute gewirkt.

Bei Diarrhöen u. Dysenterieen hat man das Dampfbad zuweilen hülfreich gefunden u. wenn Barrie's sich durch das einfache, nicht sehr warme Dampfbad (ohne kalte Begiessung) schnell von einer hartnäckigen Gelbsucht, die sich mit Erbrechen paarte, befreite, so scheint auch dieses Faktum, bei Voraussetzung eines entzündlichen Zustandes der Duodenalschleimhaut oder der Gallenwege, die ableitende Wirkung des Dampfbades zu beweisen. Andere lobten das russische Dampfbad bei Entzündungen der Urinwege, Verdauungsstörungen, Venenfülle des Unterleibs u. dgl. Wo das Dampfbad bei solchen Leiden passe, wo es schade, ergibt sich aus den bekannten Wirkungen des Dampfbades auf die Haut u. auf die Bewegung des Gefässsystemes. Wo die Congestion die Veranlassung von Pulsbeschleunigung ist, darf im Allgemeinen höchstens ein Dampfbad von geringer Wärme angewandt werden. Der Indianer freilich, dessen gewöhnliche Krankheit das Seitenstechen ist, befreit sich davon, wie wir aus Carver's Reisebericht (1766) ersehen, durch ein tüchtiges Dampfbad, was er sich unter Thierfellen bereitet, u. ein nachfolgendes Eintauchen in das nächste Wasser. Wenn je durch das russische Dampfbad bei Diabetes, Hydrophobie, Trismus eine Heilung erzielt wurde, so wurde auch hier vielleicht das Blut von innern Theilen nach aussen abgeleitet. Vgl. den Balneol. Wegweiser.

Ich würde das grosse Lob, welches Barrie's dem russischen Dampfbade bei Hypochondrie erfahrungsgemäss zollt, noch anführen, wenn ich die Meinung hegte, dass man durch solche allgemeine Anpreisungen klüger würde. Das nach den ersten Bädern empfundene Gefühl der Besserung wird bald von einem Ermattungsgefühle unterbrochen. Der Urin setzt am Badetage gelb lehmartig, zuweilen auch blutroth ab. Nach dem 20—25. Bade stellt der Appetit sich wieder ein u. ist dauernd. Die Dampfdouche auf den Unterleib ist zuweilen heilsam.

Resorptionsfördernde Wirkung. Frische Rheumatismen werden oft durch wenige Dampfbäder geheilt; eingewurzelte Formen verlangen meist einen sehr anhaltenden Gebrauch.

Gegen rheumatische Schwerhörigkeit u. manche, nicht veraltete Taubheit fand J. A. Mayer das Dampfbad heilsam. Rheumatische Contrakturen der Muskeln wurden öfters durch Dampfbäder bezwungen. Besonders sind es die Rheumatalgieen, gegen welche das Dampfbad sich in unzählbaren Fällen hülfreich erwiesen hat, selten zwar in den hartnäckigern Formen des Gesichtsschmerzes. Gegen rheumatisches Zahnweh hilft es ihm zufolge oft wunderähnlich. Meuth lobte sie gegen rheumatische Kopfschmerzen u. Augenentzündungen, Vgl. Trismus.

Gangliengeschwülste an den Sehnen sollen durch das russische Dampfbad zertheilt worden sein.

Hautwassersüchtige, ja auch an allgemeiner Wassersucht Leidende mögen zuweilen radicale Hülfe vom Dampfbade erfahren haben. Aber wie Bartels richtig bemerkt, werden Wassersüchtige zuweilen zwar sehr dadurch erleichtert, ja selbst scheinbar geheilt, doch bald kehrt das W. zurück, die Kräfte sind dann um so mehr gesunken u. die Kranken eilen dem Tode entgegen. Vgl. Wassersucht.

Die Heilwirkungen der Dampfbäder bei Gicht, bei gewissen Lähmungen, bei Skrofeln werden im „Balneol. Wegweiser“ näher besprochen.

Die in gewissen Gegenden vorfindlichen geologischen Ausströmungen von Wasserdampf werden, zum Theil seit den ältesten Zeiten, therapeutisch benutzt u. zwar in ähnlichen Krankheitsformen, wie bei uns die gemeinen W.-Dämpfe.

Von den Stufen Ischias, die bloss aus W.-Dämpfen u. gemeiner Luft, mit einem sehr geringen Antheil von Gasen zu bestehen scheinen, finden sich in dem Werke von *Rivaz (Descr. d. acq. termo-min. e d. stufe d. isola d'Ischia, 1838) einige Heilungen angeführt, nämlich die einer hartnäckigen Hemikranie mit grosser Gesichtsschwäche nach Verschwinden eines Herpes, einer langwierigen Hemikranie mit habituellem Katarrh verbunden, aus der nämlichen Ursache, einer Contraktur u. Lähmung der untern Glieder, die bei einem Rheumatischen nach Seebädern entstanden waren. Es verschwand auch völlig eine allgemeine, zum höchsten Grade gestiegene Wassersucht, ohne dass hier aber nach der Rückkehr die Heilung Bestand hatte. Rivaz lobt ferner den Gebrauch der Stufen als Beihülfe zur Heilung der Syphilis. Er citirt aus Cotunno 2 Fälle von hartnäckigen Amaurosen, welche durch die Schwitzbäder von S. Lorenzo gehoben wurden.

An späterer Stelle werden wir auf die Heilwirkungen der Thermaldämpfe u. des Sooldunstbades näher eingehen.

Die Heilkräfte der örtlich angewandten Dämpfe bedürfen nach dem bereits Gesagten kaum einer weitern Besprechung.

Niemand hat wohl ausführlicher über diesen Gegenstand geschrieben, als J. Wilson (Heilkraft der W.-Dämpfe in ihr. örtl. Anw.). Er bediente sich zur Umschliessung der Glieder, an welche er den W.-Dampf gehen lassen wollte, der wasserdichten Stoffe. Die Temperatur des Dampfes wurde von ihm der Empfindlichkeit der Theile u. der Natur der Uebel angepasst. Als Vortheil des Dampfes vor Breiumschlägen u. dem heissen nassen Flanell hebt er hervor, dass die Uebelstände, welche bei diesen von ihrer Schwere, von der Unbeständigkeit der Temperatur u. des Feuchtigkeitsgrades herrühren, beim Dampfe wegfallen. Wilson hat die Dämpfe häufig mit Arzneistoffen geschwängert in Anwendung gebracht, so dass ein grosser Theil seiner Beobachtungen für die Balneologie werthlos ist. Diejenigen seiner Erfahrungen, welche sich auf blossen W.-Dampf beziehen, sollen im „Balneol. Wegweiser“ bei den betreffenden Krankheiten angeführt werden. —

Ueber die Folgen der trockenen Einpackung in Wollstoffe im physiologischen Gebiete haben wir das Nöthige erörtert. (Vgl. S. 224.) Die wesentlichste Wirkung ist die Erwärmung der Haut u. die Erregung von Schweiss. Die therapeutischen Folgen dieser Schwitzkur sind ungefähr dieselben, wie die jeder andern gelinden Schwitzkur.

Pleninger legt Nachdruck auf die Bluteindickung, welche Folge des Schwitzens ist. „Eine Folge der Bluteindickung wird die Aufnahme seröser Flüssigkeiten aus dem Zellgewebe u. den serösen Höhlen sein, die sich durch die Endosmose ins Gleichgewicht des Flüssigkeitsdruckes setzen u. mit diesem Akte der Aufsaugung können krankhafte Produkte mit in den Kreislauf gelangen. Durch das sympathische u. antagonistische Verhältniss, in welchem die Capillaren der verschiedenen Gewebe u. Organe zur Haut stehen, werden auch besonders in den Schleimhäuten u. den Nieren Funktionsveränderungen eintreten. Je freier die Capillaren der Haut durch den Austritt des Blutserums werden, desto leichter werden sich auch die Capillaren der oben genannten Theile ihres Inhaltes entladen u. der Blutstrom wird sich dem physikalischen Gesetze entsprechend mehr der Haut zuwenden; es werden die Hyperämien u. Stasen dort schwinden u. krankhafte Processe zum Stillstand gebracht, man sieht dies an der Trockenheit der Schleimhäute des ganzen Luft- u. Darmtraktes.“

Das Einwickeln in Wolldecken wird von den Hydriatrikern empfohlen als ableitendes Mittel bei innern Congestionen. So hat *Petri in unzähligen Fällen bei Unterleibsvollblütigkeit von der sehr mässigen Schweissentwicklung in der Decke mit nachfolgenden kalten Waschungen ausserordentlich günstige Erfolge gesehen. Ferner wird es zum Schwitzen empfohlen

bei allgemeinem Torpor des Gefässsystems, bei Arzneistagnation, bei träger Haut, bei Dyskrasieen, die sich durch Ausscheidungen auf der Haut äussern, ferner um krankhafte Absonderungen innerer Organe antagonistisch durch Vermehrung der Hautabsonderung zu hemmen oder seröse Ergüsse zur Resorption zu bringen.

„Der Schweiss in der wollenen Decke hat sich mir vorzugsweise bewährt bei Gicht u. Rheumatismus. Bei 2 Flechtenkranken war Unterdrückung der Haut-Ausdünstung die Ursache der Krankheit u. ihre nicht allein glückliche, sondern auch schnelle Heilung deshalb sehr begreiflich. Bei vielen, namentlich an Hämorrhoiden leidenden Kranken, entwickelten sich während der Kur Flechten, zur grossen Erleichterung von vielen Beschwerden.“ (Petri.)

Wir kommen an einer spätern Stelle nochmal auf die trockene Einpackung zurück, dort, wo wir die Bäder mit Wärmewechsel zu besprechen haben. Es ist nämlich die trockene Einpackung gewöhnlich von einem kalten Bade gefolgt. —

Das trockene Luftbad zeigt ähnliche Heilkräfte, wie das Dampfbad; meistens wird es als Weingeist-Dampfbad angewendet. (Vgl. S. 230.)

Gully zieht das heisse Luftbad (woran der Kopf nicht Theil nimmt) den Wolldecken vor, wenn bei Gicht, alten Rheumatismen u. bisweilen bei der Wassersucht tüchtig geschwitzt werden muss. Für besonders nützlich hält Gully das Schwitzen als ableitenden Process bei torpiden u. congestiven Zuständen der Leber, sei es nun, dass diese Zustände Verdauungsstörungen mit gelber Haut, oder Gicht, Rheumatismus oder Wassersucht erzeugen. „Die lang fortgesetzte Schwitzkur“ sagt Fleury (er meint hier das Weingeist-Dampfbad) „hat mir unerwarteten Erfolg verschafft in einer grossen Menge verschiedener Krankheiten, besonders in chronischen Unterleibsleiden (alten Anschwellungen der Leber u. Milz, Gastroenteriten u. chronischen Enteriten, in Gastralgieen u. Enteralgieen, Verstopfung, Hämorrhoiden u. s. w.), in der Chlorosis, die den Eisenpräparaten widerstand, in Skrofeln, constitutioneller Tertiärsyphilis, Sumpf- u. Blei-Cachexieen, Gicht u. den meisten Neurosen. Neuralgieen u. chronische Muskelrheumatismen fixer oder fliegender Art, die seit Jahren bestanden, wichen der Schwitzkur.“ —

Das warme Sandbad hat, wenn das Baden in nassem Sande geschieht, kaum eine andere pathogenetische oder therapeutische Wirkung als ein warmes Wasserbad u., wenn das ihn durchtränkende W. mineralisch ist, wie ein mineralisches Wasserbad. Ist der Sand trocken, so wirkt er ungefähr, wie ein warmes Luftbad, aber intensiver wegen seiner grössern spezifischen Wärme. Vgl. S. 229.*)

Das Sandbad, ein Umgeben des Körpers mit Sand (Grant, Kiesel), der vulkanisch oder durch Thermal-W. oder von der Sonne oder künstlich erwärmt ist, war in alten Zeiten, wie's aus den Angaben bei Herodot, Celsus, Oribasius, Dioskorides, Paul von Aegina, Avicenna, Joh. Serapion u. A. hervorzugehen scheint, häufig in Gebrauch. Man benutzte es namentlich gegen Wassersucht, Fettsucht, Rheuma, Kolik, Syphilis, Paralyse, Podagra, Asthma u. dgl. In Böhmen u. Sachsen scheint der volksthümliche Gebrauch des Sandbades sich noch nicht verloren zu haben. Besonders ist es aber noch gebräuchlich an den Küsten Griechenlands u. in Afrika. Die Wirkungen des Sandbades auf die Funktionen hängen besonders vom Wärmegrade desselben ab. Ist der Sand warm, so wird das Blutsystem

*) Beeinflusst das Sandbad den Gaswechsel, der durch die Haut zu geschehen pflegt? Nach Edwards soll das Umgeben des Körperstammes mit trockenem Sande, ähnlich wie das Umlegen einer Kautschoukhülle u. das Ueberziehen mit Gummi oder Leim wirken. (James Voy. scient. 1844.)

öfters gewaltig aufgeregt u. länger als 1/4 Stunde darf dann das Verweilen im Sande nicht dauern.

Man schrieb der Sonnenwärme, die im Sandbade concentrirt ist, eine besonders eindringliche Wirksamkeit zu. „Calefactio solis penetrat ad profundum corporis penetratione aequali ... facit redire corpora, in quibus iam caliditas innata est facta debilis, ad sanitatem.“ Joannes fil. Serap. Die Arenation wurde mit Oelungen u. Einreibungen von Nitrum u. Meerbädern in ihrer Wirkung unterstützt u. modifizirt. „Oportet ut fiat (calefactio) super arenam, in qua infirmus fit iacens, et cooperiat residuum corporis eius... Et quando currit ex eis sudor ex calefactione, oportet ut inungatur cum oleo vice una, et vice alia teratur nitrum rubeum assatum contritum cum sale assato, et pulverizetur super corpus.... Administratio autem ablutionis cum aqua maris frigida et natatio in ea fit post diminutionem aegritudinis (hydropis).“ (Joann. fil. Serapionis. Vgl. auch Avicenna in: De baln. omn. 323.) Die einzelnen Krankheiten, worin die Sandbäder heilsam gefunden worden sind, kommen im „Balneologischen Wegweiser“ zur Sprache.

Pouteau schlug vor, heissen Sand von einer gewissen Höhe auf Theile, die an Rheumatismus leiden, fallen zu lassen u. so eine trockene Douche zu bereiten.

Es ist in vielen Fällen gleichgültig, ob das Schwitzen durch flüssige Bäder, durch Dampfbäder, Sandbäder, Tresterbäder, Schlammbäder, trockene Luft oder Einwicklung hervorgerufen wird. Den Werth dieser einzelnen Schwitzkuren bei gewissen Funktionsstörungen (Lähmungen) u. Krankheiten (Syphilis, Hautkrankheiten etc.) zu erörtern, insofern dies im Vorhergehenden noch nicht geschehen ist, bleibt dem »Balneologischen Wegweiser« vorbehalten. —

Vorsichtsmassregeln bei Warmbädern. Wir haben schon (§. 18) von den schädlichen Wirkungen der unzeitig oder zu intensiv wirkenden Wärmeerhöhung des Körpers gesprochen u. es bleibt daher hier nur Weniges zu erinnern.

Personen, die zu Ohnmachten oder zu Convulsionen neigen, oder so beleibt sind, dass man sie bei einer Ohnmacht nicht schnell aus dem Bade herausnehmen könnte, verbiete man das heisse, ja nach Umständen auch das warme Bad. Auch wo heftiges Schwitzen übel angebracht wäre, dürfen keine heisse Bäder genommen werden. Die aufregende Wirkung der warmen Bäder wird durch das Baden kurz nach dem Essen oder zur Abendzeit vermehrt. Mit vollem Magen soll nie gebadet werden. Warme u. heisse Bäder pflegen Verstopfung zu machen, was wohl grösstentheils vom Schwitzen abhängt; Hartleibige haben dies zu beachten.

Ist der Magen nicht leer oder ist Stuhlverstopfung vorhanden, so soll man auch kein Dampfbad nehmen. Wenn Blutungen stattfinden, z. B. die Menstruation, und diese nicht befördert werden sollen, so ist es gleichfalls zu vermeiden. Schwangere sollen keine Dampfbäder nehmen. Die russischen Frauen gehen bald nach der Entbindung in die Dampfstuben, was keine Nachahmung verdient. Wo die Herzthätigkeit schon aufgeregt ist, wo bedeutende Herzfehler u. Entartungen der Lungen oder deren Hülfsorgane, wo grosse Schwäche oder Erschöpfung oder grosse Vollblütigkeit ist, wird das Dampfbad leicht schaden. Londe sah von russischen Dampfbädern bei Vielen schreckliche Folgen, besonders wenn sie an den Lungen oder an Herzhypertrophie litten. Chronischen Nervenkranken, z. B. Hysterischen, bekommt diese

Badeweise meistens schlecht; sie fühlen sich nach einiger Zeit sehr angegriffen, erschlafft, reizbar. (Bartels.)

Man warnt auch vor Schwitzkuren bei bedeutender chronischer Entzündung der Schleimhaut der Verdauungsorgane.

Selbst die lokale Anwendung von Dämpfen fordert unter Umständen gewisse Vorsicht.

*Rüsch hat bei einer 28Jährigen durch Anwendung von Dämpfen bei Zahnschmerzen, die dem Ausbruche von Masern vorangingen, Convulsionen u. Prosopalgie entstehen sehen. Ein hektisch Fiebernder, der auf eine arthritische Kniegeschwulst Dämpfe anwandte, empfand zwar Linderung, aber wenn er dies öfters im Tage wiederholte oder länger als 10 Min. damit fortfuhr, so verfiel er in grosse Schwäche, selbst in Ohnmacht.

Fast immer ist das Schwitzen mit vermehrter Harnsäureausscheidung verbunden. Weil dabei die wässerige Nierentranssudation vermindert wird, scheint mehr Harnsäure gebildet zu werden, wenigstens wird die Ausscheidung wegen der zur Lösung unzureichend gewordenen Menge des Harns sichtbarer. Vielleicht wird auch der Harn um so saurer, je mehr Alkali im Schweisse ausgeschieden wird. Deshalb möchte auch ein zu heftiges Schwitzen bei Harnsäureablagerungen (Gicht, Harnsteinen) schädlich werden können.

In den Wasser-Heilanstalten übertreibt man oft die Schwitzkuren. Wir haben schon (S. 226, 237) der bösen Folgen des übermässigen Schwitzens gedacht; sie konnten dem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen; es sind Hautkrankheiten, hohe Grade nervöser Aufregung oder Abspannung, Stumpfsinn, Erschöpfung der Wärme etc.

„Es sind mir“ sagt Petri „drei traurige Beispiele aus jener Zeit bekannt, bei welchen in Folge der Ueberreizung ein lähmungsartiger Zustand der Haut zurückblieb, die unempfindlich, kalt u. nass, mehr einer todten physikalischen Verdunstung als einer lebendigen organischen Ausdünstung vorzustehen schien. Es ist die von den partheiischen Gegnern der W.-Kur oft hervorgehobene Erfahrung nicht zu bezweifeln, dass manche Kranke nicht lange nach dem Verlassen von W.-Heilanstalten in die Irrenhäuser gewandert sind.“ Wenn wir oben (S. 186) Geisteskrankheiten als Folge von übermässiger Kaltwasser-Anwendung anführten, so war damit die übermässige Schweisserregung als Ursache jener Geistesstörungen nicht ausgeschlossen; das Schwitzen ist ja eben eine Abkühlungsvorrichtung, die theilweise in gleichem Sinne wirkt, wie direkte Abkühlung mit kaltem Wasser.

Die übliche Vorsicht, nach dem Warmbade sich vor Erkältung zu hüten, ist darin begründet, dass die Haut dann empfänglicher gegen den Eindruck der Kälte ist. Zwar scheint dieser Meinung die so oft beobachtete Thatsache, dass nach starker Erhitzung des Körpers die Abkühlung durch kalte Luft oder kaltes W. unschädlich, ja nützlich ist u. dass diese Abkühlung meistens nicht bloss kaum unangenehm ist, sondern Vielen sogar als eine Annehmlichkeit gilt, zu widersprechen. Aber diese Abkühlung wird gewöhnlich nur so weit getrieben, dass die überschüssige Wärme verschwindet; dann aber wird sie auch meistens wieder durch neue Erwärmung, Trinken erwärmender u. aufregender Getränke aufgehoben. Vgl. S. 215, 216.

Die Bauart der Warmbäder muss schon eine derartige sein, dass der aus dem Bade Kommende nicht sogleich der atmosphärischen Kälte preisgegeben ist. In den vornehmen Bädern der Orientalen ist es durch erwärmte Vorzimmer möglich, den Uebergang vom Dampfraume zur freien Luft in unschädlicher Weise zu vermitteln.

Nach dem allgemeinen Dampfbade pflegt man sich der Ruhe zu überlassen u. den Schweiss abzuwarten. Der Russe sucht sich nach dem Bade durch warme

Kleider vor Erkältung zu schützen u. mit Brandtwein oder Meth zu erfrischen oder vielmehr zu erwärmen. In Egypten hüllt man sich nach dem Verlassen des warmen Bades in warme Leinewand, schwitzt im Bette u. schwelgt dann in Taback u. Mocka. In Smyrna schlürft der Gebadete nach Belieben Kaffee u. Scherbeth oder raucht eine aromatische Chibouque.

## §. 23. Von den Bädern, welche die Eigenwärme weder merklich vermehren, noch vermindern. Prolongirte allgemeine Bäder.

Es gibt eine Badewärme, die den Herzschlag weder zu beschleunigen noch zu vermindern pflegt; es ist dies die Wärme von 34—36°. (Vgl. S. 150.) Man hat auch in einzelnen Versuchen gefunden, dass innerhalb dieser Grade die Grenze zwischen der im Bade sich vermehrenden u. sich vermindernden Achselwärme lag. (Vgl. S. 204.) In der Nähe dieser Grade schien denn auch in den wenigen Versuchen, die man darüber machte, die Wärme-Produktion des Badenden, die in kältern Bädern vermehrt war, unverändert zu bleiben. (S. 208.) So sind wir also berechtigt anzunehmen, dass, je näher die Badewärme 35° kommt, desto neutraler sie sich hinsichtlich der Herzbewegung u. der Körperwärme verhält. Thatsächlich ist dies aber gleichfalls im Allgemeinen fürs Gefühl der Fall, indem eine solche Badewärme den Meisten weder merklich kalt noch warm vorkommt. In einem Bade von 35° wird auch die Hautthätigkeit nicht auffallend angeregt. Insofern kann man also die neutrale Badewärme ungefähr auf den Punkt der durchschnittlichen Hautwärme gesunder Personen setzen. Bäder von solcher Wärme nennen wir lauwarm oder hautwarm.

Schon wiederholt (S. 111, 251) wurde jedoch in dieser Schrift bemerkt, dass es ebensowenig, wie eine neutrale Luftwärme, eine absolut neutrale Badewärme gebe, weder allgemein genommen, noch in Bezug auf eine bestimmte Person. Die verschiedene Einwirkung derselben Badewärme in Bezug auf das Gefühl für verschiedene Personen u. für dieselhe Person (S. 123, 126, 150) sowohl, als in Bezug auf die Abänderung des Pulses, lehrt dies Jeden sehr bald, der Gelegenheit hat, viele Badende zu beobachten.

Wir dürfen wohl annehmen, dass ein Bad, sei es auch noch so genau der jedesmaligen Hautwärme angepasst, höchstens in einzelnen Momenten die Wärme weder hebt noch erniedrigt, dass also jedes hautwarme Bad seine Wirkung entweder der negativen oder positiven Wärmeströmung verdankt, wobei auch Uebergänge zwischen Kalt u. Warm, zwischen einem Minus u. Plus in Bezug auf die Hautwärme stattfinden können. (Streng genommen gehört also der Inhalt dieses §. in den vorhergehenden §. oder in den nachfolgenden, der von der Wärmeverminderung durch Bäder handelt.) In Bezug auf die Hautfunktionen wirkt das lauwarme Bad dem warmen sehr ähnlich, die Fasern u. Poren eröffnend.*) In den Heilwirkungen des hautwarmen Bades spiegelt sich aber im Ganzen mehr die Wirkungsweise der gelind kalten Bäder

*) „Meatus cum coacti sunt, remissi laxari ac dilatari postulamus: quod temperatissimae aquae qualitas praestat, utpote quae iucundissima cum sit, naturam ad explicandum se, atque ad dulcedinem quam praestat, quoquo versus extendendam provocat.“ Galeni VII Meth. med. c. 6.

als die der warmen Bäder ab; was wohl daher rührt, dass es nicht selten bei Zuständen mit erhöhter Eigenwärme angewendet wird.*)

Bei fieberhaften Krankheiten sind laue u. lauwarme Bäder heutigen Tages vielleicht zu wenig gebräuchlich.**) Nur wo schmerzhafte Zustände dazu aufforderten, hat man in der gleichzeitigen Gegenwart von Pulsaufregung gewöhnlich keine Gegenanzeige gegen ihren Gebrauch gefunden.

*Marcard empfahl das „warme“ Bad gegen das Fieber selbst. „Die warmen Bäder sind das einzige Mittel, welches auf eine sanfte u. gelinde, in den meisten Fällen unschädliche u. mehrentheils leicht zu bewerkstelligende Weise, den Puls auf der Stelle meist sehr beträchtlich mässigt... Der erste Schluss, der aus dem Obigen zu machen ist, wäre wohl dieser, dass man also in fieberhaften, ich meine hitzigen Krankheiten nicht allein ohne Bedenken warm baden lassen könne, wenn sonst kein Grund dagegen ist, sondern dass man es in manchen Fällen mit dem grössten Nutzen thun müsse, u. sicherlich zu wenig thue... Es ist zuverlässig zuweilen ein grosser Gewinn, wenn man in schweren Krankheiten das zu starke zerstörende Fieber auch nur auf ein paar Stunden vermindern kann, gesetzt es würde auch nachher wieder eben so stark, wie zuvor; welches doch häufig nicht geschieht. Man gewinnt dadurch Zeit, u. mit ihr nicht selten Alles.“ (Natur der Bäder, 1793.) Weitläufig handelt Marcard dann noch über den Gebrauch der warmen Bäder bei Blattern. — „Nach überstandenen hitzigen u. manchmal auch nach der Herstellung von langwierigen fieberhaften Krankheiten, bleibt nicht selten ein schneller Puls übrig, der aber nicht fieberhaft ist.... Diese unnatürliche Schnelligkeit des Pulses habe ich mehrmals mit wenigen Bädern gehoben.... Es gibt bei nervenkranken Personen einen schnellen Pulsschlag, der immer fortdauert, der oft das Hauptsymptom ausmacht, der auf die Dauer den Körper sehr mitnimmt, gewöhnlich mit manchen andern Beschwerden, oft mit einer übernatürlichen Lebhaftigkeit, auch wohl mit Schlaflosigkeit verbunden ist, u. wenn er auch nichts eigentlich auszehrendes an sich hat, doch wohl dahin führen kann.... Dieses langwierige „Nervenfieber“ kann mehrere Monate dauern u. dann doch schnell durch Bäder gehoben werden. Die Ursache davon scheint gänzlich in grosser Reizbarkeit zu liegen, die manchmal durch kleine Anlässe in Bewegung gesetzt wird. Oft rührt dieser Zustand ursprünglich von Verkältung her.... Es kommen häufig Personen nach Pyrmont, die sich in einem solchen Zustande befinden. Manche Frauenzimmer sahen aus, als ob es mit ihnen zur Auszehrung ginge. Andere Hypochondristen waren dabei in steter Unruhe, Lebhaftigkeit u. Ueberspannung, hatten die hartnäckigste Schlaflosigkeit u. die so häufig

---

*) Unter solchen Umständen kann sogar ein die Blutwärme fast erreichendes Wasserbad die Rolle eines Antiphlogisticums übernehmen. „Wenn man“ sagt Ritter „sobald der Kranke eine kurze Zeit in einem Bade von der Blutwärme verweilt hat, dieses um 1—2° R. abkühlt, so stimmt es den Paroxysmus der Wechselfieberhitze schnell herab, ohne dass der Kranke die ganze Beschwerlichkeit des Anfalls zu erdulden braucht..... Beim einfachen Typhus, bei ungewöhnlicher Wärmeabscheidung u. Stupor leisten die lauwerdenden Bäder ähnliche ungemein gute Dienste. Die Wärme erhob sich in der Folge wenig mehr über den Normalgrad, der Stupor verminderte sich bedeutend, u. verschwand bald.“ Ganz vorzüglich fand Ritter das im Verlaufe des Badens um 1—1½° R. sich abkühlende Bad, um fieberhafte Zustände der Kinder zu mässigen u. Ruhe u. Schlaf herbeizuführen. Mehrmals gelang es ihm, tödlich scheinende Kinderkrankheiten, von Erkältung entstanden u. mit furchtbaren Convulsionen begleitet, in wenigen Tagen zu heilen. Für Den, welcher weiss, dass in fieberhaften Zuständen die Hauttemperatur zuweilen bis 40, ja bis 44° steigt, ist es leicht begreiflich, dass ein Bad von der Blutwärme eines Gesunden in dergleichen Fällen als ein Antiphlogisticum wirken kann. Wir werden aber darüber erst dann ins Klare kommen, wenn bei Versuchen über die Anwendung warmer Bäder die jedesmalige Hauttemperatur vor u. nach dem Bade beachtet wird. Selbst bei nicht Fiebernden sollte dies nicht vernachlässigt werden.

**) Asklepiades, der Psychrolout, wandte schon warme Bäder in Fiebern an.

damit verbundene höchst unangenehme Empfindung von Hitze u. Brennen in der ganzen Oberfläche des Körpers. Einige von diesen glaubten nichts besser thun zu können, als kalte Bäder zu gebrauchen, um sich dadurch, wie sie meinten, abzukühlen. Aber sie wussten nicht, dass das kalte Bad ihre aufrührerischen Nerven nur noch mehr in Bewegung bringe.... Es gibt kein besseres Mittel gegen diesen Zustand als das warme Bad. Ich liess solche Kranken gewöhnlich zuerst Bäder von süssem W. nehmen, u. gewöhnlich brachte ich es dadurch, spätestens in 14 Tagen, so weit, dass sie alsdann zu Mineralbädern schreiten u. ihre Kur anfangen durften." Marcard (Bäder, 1793). Was Marcard hier über die pulsmindernde Kraft des warmen Bades sagt, gilt vorzugsweise von den Wärmegraden des Wassers, welche der Hautwärme nahe stehen, ohne sie zu erreichen.

Rostan sagt vom Bade zwischen 31°25—37°5: „Ich stehe nicht an, es für eins der besten u. kräftigsten antiphlogistischen Mittel, die wir besitzen, zu halten. Nach unserer Ansicht sollte man es weit häufiger anwenden; ich habe es mit den Vorsichtsmassregeln, von denen weiter unten die Rede sein wird, stets mit gutem Erfolge bei mehreren Entzündungen angewendet." Die obere Grenze, 37°5, ist wohl etwas zu hoch genommen.

Hervieux bediente sich bei der Behandlung des Typhus temperirter Bäder. (Arch. gén. 1848.)

Allgemein wird das lauwarme Bad als ein kräftiges Mittel angesehen, die krankhaft erhöhte Empfindlichkeit u. Reizbarkeit des ganzen Körpers oder einzelner Theile zum Normalen herabzustimmen. Es fehlt aber der Nachweis, bis zu welchem Grade der Wärme hin dem warmen Bade diese herabstimmende Kraft beiwohnt; wahrscheinlich findet dies nur bei den Temperaturgraden statt, die mehr oder weniger unter der durchschnittlichen zufälligen Wärme der Haut bleiben u. auch noch im Stande sind, eine beschleunigte Herzbewegung zu verlangsamen. Höchstens möchte noch jenem Wärmegrade des Bades im Allgemeinen eine beruhigende Einwirkung auf das erregte Nerven- u. Muskelsystem beizulegen sein, welcher der durchschnittlichen Temperatur der Haut gleichsteht u. eine allseitige Ausgleichung der Wärme veranlasst. Ein mehr als hautwarmes Bad dürfte nur dann beruhigend einwirken, wenn es nur kurz dauert u. durch Herbeiziehung des Blutes in die Hautgefässe ableitend oder durch Beförderung der Ablagerung akuter Exantheme auf die Haut u. dgl. wohlthätig wird.

Die gute Wirkung lauwarmer Bäder bei nervösen Verstimmungen dürfte grossentheils in der mässigen u. allmäligen Erwärmung der Hautparthien bestehen, welche ihre Normalwärme verloren haben. Bekanntlich sind bei Nervösen ja so häufig Füsse, Hände oder andere Theile objektiv oder subjektiv kalt. Das lauwarme Bad führt in der mildesten Weise den Einklang des Hautgefühls herbei. Ebenso möchte wohl das lauwarme Bad dadurch einen wohlthätigen Einfluss ausüben, dass es die Hautmuskeln u. jene feine Fasern, welche, übermässig contrahirt, die Hautperspiration hindern, erschlafft.

In allen Fällen bleibt dem lauwarmen Bade ganz abgesehen von der Temperatur-Ausgleichung, die es mit dem Organismus eingeht, die erweichende u. reinigende Wirkung des Wassers an sich.

Als Reinigungsmittel der Haut zu diätetischen u. therapeutischen Zwecken wirkt das hautwarme Bad in ähnlicher Weise, nur etwas schwächer, wie das heisse Bad. Es löst theils die Residuen des Schweisses (Kochsalz, Laktate, alkalische Albuminate, Harnstoff etc.) u. seröse Hautexsudate, theils erweicht es durch die Wärme die an der Haut u. in den Ausführungsgängen der Drüsen klebenden Substanzen, anhaftende Krusten, fremde Körper u. lockert deren Zusammenhang, so

dass sie leicht entfernt werden können. Besonders möchte die Entfernung des fettigen Ueberzuges von der Hautfläche, so wie auch die Reinigung der Ausführungsgänge der Schmalzdrüsen von stockendem Fett, zur Wiederherstellung der gestörten Hautfunktion beitragen; denn es ist nicht zu bezweifeln, dass eine massenhafte Anhäufung von fettigem Schmutz den Austritt des flüssigen Schweisses, des W.-Dunstes u. den Gasverkehr durch die Haut verhindert. —

Prolongirte allgemeine Bäder, Je länger ein Bad dauert, um so nothwendiger ist die Forderung, dass es dem Körper weder Wärme in bedeutender Menge bringt, noch entzieht, wenn nicht die Wärme-Produktion bedeutend gesteigert oder vermindert ist. Die mehrstündigen Bäder sind daher gewöhnlich solche, von denen die Voraussetzung einer fast neutralen Badewärme gemacht werden kann.

Recamier schon liess (1829) bei Gelenkrheumatismen Bäder von 3—8stündiger Dauer nehmen. Briquet schrieb Rheumatischen 2stündige Bäder von 36° vor. Pomme liess bei Nervenkrankheiten eine lange Zeit mehrstündige Bäder nehmen; z. B. sass eine an furchtbaren tonischen u. klonischen Krämpfen Leidende 10 Monate lang täglich 10—12 Stunden in lauen Wannenbädern, wobei alle Krämpfe vergingen. Zweistündige Bäder wandte Duriau bei nervösen Frauen an. Nückel liess Bäder von 32°5 4 bis 10 Stunden fortsetzen u. zwar mit kalten Umschlägen u. kräftigen Uebergiessungen. Tilt schrieb an der Gebärmutter Leidenden Bäder von 2—4 Stunden Dauer vor, deren Wärme anfangs 34° war u. allmälig auf 32° sank.

Mehrtägige Bäder. In neuerer Zeit ist man noch viel weiter gegangen u. hat Bäder von mehreren, ja von 100 u. 200 Tagen nehmen lassen, besonders in solchen Fällen, wo man das lauwarme W. bloss als ein erweichendes oder luftabsperrendes Mittel anwenden wollte.

Hebra ging bei der continuirlichen, durch Tage, Wochen oder Monate fortgesetzten Anwendung allgemeiner Bäder zu Heilzwecken zunächst von der Beobachtung aus, dass die Härte, Trockenheit, Sprödigkeit u. Dicke der Epidermisschicht sehr häufig den Grund für die Hartnäckigkeit u. schwere Heilbarkeit gewisser Hautkrankheiten abgibt, während die aus der nämlichen Ursache entstandenen Krankheitsprodukte an den mit einem zarten Epitel bedeckten u. continuirlich befeuchteten Schleimhäuten ihren Verlauf in einer viel kürzern Zeit durchmachen, so z. B. die Blatterneffloreszenzen. Die Erfahrung bestätigt die an sich schon ziemlich nahe liegende Annahme, dass der Grund dieser Verschiedenheit im Verlaufe einerseits in der verschiedenen Dicke des Epitels u. der Epidermis, andrerseits in der continuirlichen Maceration der Schleimhautoberflächen im Gegensatze zu der harten, trocknen u. verhornten Epidermis zu suchen sei. Häufig genug bedarf es zur Heilung einer chronischen Hautkrankheit nur einer fortgesetzten Maceration der Epidermis, um das unter derselben angesammelte pathologische Produkt (allgemeine Bildungsflüssigkeit, Eiter, Jauche, Blut) zu entleeren u. die Bildung einer normalen Epidermisoberfläche einzuleiten. Für diese Ansicht spricht auch die Thatsache, dass nicht selten ganz heterogene Heilmittel bei ihrer Einwirkung auf erkrankte Hautstellen dennoch die gleiche günstige Wirkung äussern. — Ein zweiter Umstand, welcher bei vielen Hautleiden ungünstig auf die nächste Umgebung der erkrankten Hautstellen selbst u. desgl. in zweiter Linie auf das Allgemeinbefinden einwirkt, beruht in der Bildung und Ansammlung von Eiter unter der Epidermis oder auf der von Epidermis entblösten Cutis, sowie in den durch die leichte Fäulniss des Eiters oder sonstiger Krankheitsprodukte u. Aufnahme derselben in die Blutmasse hervorgerufenen krankhaften Vorgängen. Ist man nun im Stande einestheils durch Maceration der Epidermis die in den Pusteln angesammelte Eiterflüssigkeit alsbald zu entleeren, andrerseits durch Hemmung des Luftzutritts die septische Umwandlung des Eiters zu verhindern, so wird gewiss eine Indikation erfüllt, die sowohl vom theoretischen Standpunkte gerechtfertigt, als auch vom praktischen geboten erscheint.

Bei ausgebreiteten Verbrennungen u. Verbrühungen stellt sich die Bestätigung dieses Satzes ganz besonders deutlich heraus. Der ungünstige Ausgang wird hier meist dadurch herbeigeführt, dass der auf grossen Flächen angesammelte Eiter, mit der atmosphärischen Luft continuirlich in Berührung, sehr leicht jene septischen, besonders nach Aufnahme in das Blut Gefahr bringenden Eigenschaften erlangt. Die bisher gebräuchlichen Salben, Pflaster, Linimente u. s. w. genügen den hierbei zu erfüllenden Indikationen nur unvollkommen u. Vf. kam durch diese Erfahrungen zuerst auf die Idee, bei grossen ausgebreitetsn Verbrennungen die allgemeinen continuirlichen warmen Bäder in Gebrauch zu ziehen, um durch dieselben 1) die Maceration der Brandschorfe zu bewerkstelligen; 2) die schädliche Einwirkung der durch die Fäulniss der Brandschorfe u. des Eiters erzeugten deletären Stoffe auf den Organismus zu verhüten oder gänzlich hintanzuhalten; 3) die grossen Schmerzen, welche sowohl beim Verbandwechsel, als auch bei jeder zufälligen Berührung u. Entblössung der afficirten Stellen erzeugt werden, zu ersparen, u. vielleicht auch 4) die allzurasche Wärmeabgabe des Körpers, welche durch den Verlust der Epidermis begünstigt wird, dadurch zu mindern, dass man das umgebende Medium auf eine der Körperwärme entsprechende Temperatur bringt. Um die Frage zu beantworten: wie lange kann es der gesunde oder kranke Mensch im warmen Bade ohne Nachtheil für seine Gesundheit aushalten, welche Erscheinungen werden dabei zu Tage treten u. welchen Einfluss wird dieses Verfahren auf die verschiedenen Verhältnisse des Organismus ausüben —, liess H. ein besonderes, inwendig mit Zink ausgefüttertes Wasserbett (grosse Bade- oder Bettwanne) construiren, in welchem eine continuirliche Erneuerung des Wassers stattfand.

Die erste Kranke, welche in dieses mit W. von 28° R. (35° C.) gefüllte Bett gelegt u. 24 Stunden ununterbrochen darin gelassen wurde, war ein 17jähr., an Psoriasis leidendes Mädchen. Alle Stunden wurden Puls- u. Respirationsfrequenz, sowie Temperatur von einem Arzte aufgezeichnet. Die Kranke befand sich während dieser Zeit ganz wohl. Beim 2. Versuche, einige Wochen später, liess man die Kranke 36 St. im Bade, beim dritten 48 St. Die Kranke hatte darnach an Körpergewicht 4 Pfund verloren. Die Einwirkung des prolongirten Bades auf die Haut war wider Erwarten unbedeutend, ungefähr nur so, wie nach einem einstündigen Bade; an den mit Psoriasisplaques behafteten Stellen zeigte sich die Haut erweicht u. leicht abstreifbar. Die Pulsfrequenz u. s. w. bot nichts Abnormes.

Der zweite Fall betraf eine 38jähr. Wäscherin, die sich 8 Tage vor ihrer Aufnahme durch Anbrennen der Kleider bedeutende Brandwunden an den Unterschenkeln, am Rücken u. Gesässe zugezogen hatte. Die Kranke konnte die Beine nicht gerade machen, weder gehen noch sitzen, noch ausgestreckt liegen, klagte über sehr heftige Schmerzen u. schrie bei jeder Berührung der stark eiternden, theilweise noch mit dicken, fest adhärirenden Brandschorfen bedeckten Wundflächen. Puls 120, Gewicht 89 Pfund. Einlegen in das Badebett bei einer constanten Temperatur des Wassers von 30° R. Schon nach einer Stunde konnte die Kranke die Beine strecken u. behauptete keine Schmerzen mehr zu spüren. Trotz einem am 4. Tage auftretenden u. später sich in unregelmässiger Weise öfters wiederholenden epileptischen Anfalle liess man die Kranke (unter ärztlicher Aufsicht) ununterbrochen im Bade. Schon nach Ablauf der ersten 48 St. war der Puls von 120 auf 80 gesunken, statt des vermehrten Durstes zeigte sich vermehrter Appetit, die Berührung der Brandwunden unter Wasser verursachte sehr wenig Schmerzen, die noch vorhandenen Schorfe stiessen sich ab u. die Wunden begannen sich von der Peripherie aus zu überhäuten; das Allgemeinbefinden war vortrefflich. Der ununterbrochene Aufenthalt im Badebette betrug volle 21 Tage u. Nächte; die Temperatur des Wassers musste bei fortschreitender Heilung successiv von 30° R. (auf?) vermindert werden. Der weitere Heilungsprocess der bis auf das Centrum überhäuteten Wunden ausserhalb des Wassers zeigte nichts Bemerkenswerthes.

Der dritte Versuch wurde an einem 17jähr. Fabrikarbeiter vorgenommen, welcher seit 1½ J. an einem ausgebreiteten Pemphigus litt u. deshalb weder gehen noch stehen, selbst kaum liegen konnte. Man brachte den Kranken bei einer Lufttemperatur von 17° in eine Wassertemperatur von 30° R. u. liess ihn 100 Tage lang ununterbrochen im Badebett, wo er täglich 4mal ärztlich beobachtet wurde. Vor dem Versuche: Körperwärme in der Achselhöhle 31°, Pulsfrequenz 130, Respiration 24,

Körpergewicht 81¼ Pfund. Der Puls stieg während des ganzen Experiments jedesmal nur dann, wenn ein neuer Ausbruch von Pemphigusblasen im Anzuge war: Maximum 144, in der übrigen Zeit schwankend zwischen 68—80 Schlägen. Im Allgemeinen nahmen Puls- u. Respirationsfrequenz mit der Länge der Dauer des Experiments stetig ab. Die Körperwärme zeigte nur äusserst geringe Schwankungen u. bewegte sich zwischen 28—31° R. Die Temperatur des Wassers wurde dem Gefühle des Kranken entsprechend gemacht; sie betrug im Maximum 30, im Minimum 25° R.; bei Tage verlangte der Kranke immer wärmeres, bei Nacht kühleres W. Das Körpergewicht nahm während der 100 Tage um 14 Pfund zu. Appetit (ausser an den Tagen einer stärkern Blaseneruption) stets gut u. von Tag zu Tag sich steigernd, Stuhlentleerung normal, Urinsekretion reichlicher. (Allg. med. Ztg. VI, 1861.)

Ueber das permanente warme Bad bei Verbrennungen s. Passavant in Deutsch. Klin. 1858. —

Ueber ein 209 Tage dauerndes Bad s. Oesterreich. Ztschr. f. prakt. Heilk. 1865, 354.

## §. 24. Heilwirkungen der die Eigenwärme vermindernden Bäder.

Wir befassen uns hier mit den Bädern, welche gewöhnlich als kalte oder laue bezeichnet werden u. in intensiver oder gelinder Weise die Eigenwärme, wenigstens die der Haut, in physikalischer Weise zu vermindern pflegen.

Die Umfangverminderung, welche die Kälte für sich schon, aber auch durch Anämischmachen der gebadeten Theile erzeugt, ist selten der gesuchte Heilungsvorgang; allenfalls gilt dies in einzelnen Fällen von lokaler Anwendung der Kälte.

Carvey benutzte den kalten Umschlag auf den Hoden zur Verminderung des Volumens vor dem Anlegen des Compressivverbandes. Wenn man ein Glied, (Finger, Penis) von einer Umschnürung zu befreien hat, kann das kalte Baden hülfreich werden. —

Das kalte Bad wird kaum je anders als bei der Wiederbelebung Solcher, die durch Kälte scheintodt geworden sind oder bei erfrorenen Gliedmassen als direkt erwärmendes Mittel gebraucht. Vgl. S. 254. Das laue Bad kann häufiger einen ähnlichen Zweck erfüllen, nicht bloss für kalt gewordene Füsse, sondern auch für den ganzen Körper.

In solchen Fällen gehört also das kalte oder laue Bad zu den in §. 22 besprochenen Bädern, welche die Eigenwärme vermehren oder eine Verminderung derselben verhüten. Vgl. S. 244.

In südlichern Gegenden sind die Flussbäder zuweilen nicht bloss lau, sondern sogar sehr warm. Die Temperatur des Amazonas beträgt fast überall 26°2 u. ist wenig vom mittleren Stande der Lufttemperatur, 27°8, verschieden, aber an Orten, wo seichte Stellen den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, nimmt das W. oft 46°2—50° an, so dass alle Fische von dort verscheucht werden. Die anwohnenden Indianer besuchen das Flussbad wegen der Gleichformigkeit der Temperatur sehr häufig als Schutzmittel gegen den Frost, den sie bei plötzlicher Erniedrigung der Lufttemperatur sehr lebhaft empfinden; deshalb baden sie grade bei Nacht oder bei Sonnenaufgang, wo die Temperatur des Wassers relativ am höchsten ist, in dem übrigens sehr trüben Flusse; natürlich vermeiden sie die heissen Stellen. (Spix u. Martius.)

Laue u. kalte Bäder gegen Erhitzung. Bereits (S. 165) wurde der Nutzen der warmen Bäder als eines Stärkungsmittels für Ermüdete gedacht.*) Für den Laien, der nur weiss, dass man durch Bewegung warm

*) Ausser den citirten Stellen erinnere ich noch an folgende. Alex. Tralliani XII, c. 1: „Qui ob lassitudinem febricitarunt, plerumque non expectant

wird, hat dies etwas Auffallendes; für Den aber, der die Bewegung als einen Verbrauch von Wärme, dem freilich bei gehöriger Ernährung eine hinreichende, ja überflüssige Neubildung von Wärme zur Seite geht, kennen lernte, ist das Warmbad ein einfaches Ersatzmittel für die bei der Bewegung latent gewordene Wärme. Dieses Ersatzmittel wird dann vorzüglich am Orte sein, wenn, wie es bei Fussreisen nicht selten passirt, die gehörige Unterhaltung der Lebenswärme mangelt; dann bringt die direkte Wärmezufuhr durchs Bad eine schnellere Hülfe als die Aufnahme von Nahrung, weshalb denn auch Telemach u. Nestor bei Homer eher in die blinkenden Wannen steigen, um sich baden u. dann salben zu lassen, als sie sich zu Tisch setzen.

Anders verhält es sich, wenn die Körperbewegung stattfand, während äusserliche Wärme einwirkte u. ein Ueberfluss an Wärme vorhanden ist; dann passt ein laues Bad, welches in gelinder Weise die Eigenwärme wieder erniedrigt; ja man hat ehemals selbst das kalte Bad unter solchen Verhältnissen empfohlen, ohne zu bedenken, dass die Kälte bei vorausgegangener Erhitzung durch Bewegung einen sofortigen Tod veranlassen kann.

„Status, qui ex eiusmodi balneo redditur, postquam in sole ferventi iter fecerimus. Quippe accedimus ad id, ne loqui quidem, prae linguae et faucium ariditate valentes: totumque corpus stipulae ritu aridum habentes. At egressi e frigida, illico omnia pro naturae habitu recipimus: nec febrili calore vexati, nec siccitate afflicti, prompteque loquentes, ac plurima sitis parte levati... Licet autem cui placet, experiatur quod incommodum sequatur, ubi tali peracto itinere non laverit. Aut enim statim febricitabit, aut multo plenus taedio gravato scilicet capite perseverabit... Multi tamen iuvenes eiusmodi confectis itineribus, ubi illico se in aquam frigidam proiecerint, iuvantur: ac potissimum qui valentibus sunt viribus, et frigido solio assueti.“ Galen. X meth. med., c. 10. Diese Galenische Vorschrift fand bei einem arabischen Arzte Nachahmung. „Curavi quamplures a febribus a sole provenientibus cum balneis temperatis et cum aqua frigida, quae adeo erat frigida, quod patiens ex ea terrorem habebat.“ Abub. Rhazae Maom. scient. aphor. Derselbe gab einmal unter ähnlichen Umständen eine grosse Menge kalten Wassers zu trinken. „Alicui homini in aestate tempore caloris accidit, quod cum iter aggrederetur febris eum acuta multum invasit, et caliditas in ipso fuit augmentata, et color eius incoepit rubens fieri, et complexio ipsius mutata fuit, et aegritudo eius augmentata est, et spiritus ipsius erat valde calidus, ad modum ignis, et perpendi in ipso signa fluxus sanguinis, et tremorem cordis habebat. Et perpendi ut fluxum sanguinis pateretur, expectavi igitur per unam horam vel duas, credens eum aliquem fluxum habiturum, et nihil ei accidebat, praecepi ei nares fricare fortiter, et non exivit sanguis, et caliditas, et impatientia, et dolores in ipso coeperunt augmentari. Dedi ergo ei decem lib. aquae frigidae, et calor est temperatus, et urinam fecit in quantitate minima, et febris eius minui incoepit, duravit tamen in eo febris quadraginta diebus. — Et servum quendam, quia nullus ei aquam porrexit ... ante horam vespertinam discessit, et casus is mane acciderat.“ *Abub. Rhazae ad Mans. aph. III. (Der Fall wird gleich darauf etwas anders erzählt, die Nase wurde scarificirt, nach dem Trinken: „statim habuit rigorem, et remissus est calor et urinavit et sic permansit febris diebus decem.“ Der Knecht starb schon Mittags.)

Der nächste Zweck des kalten Badens ist nicht selten die Unterbrechung der schädlichen Wirkung der Luftwärme. Die Wärme

---

medicos; sed statim ubi febrim declinasse senserint ad balneum proficiscuntur, tanquam a natura edocti optimum praecipuumque remedium esse defatigatis lavacrum.“ Arn. de Villa nova Op. 76. cl. 1, Lugd. 1520. Ulrich v. Lichtenstein, ed. Lachmann, S. 226: „mîn lîp dô in daz bad gesaz
Dâ von ich müede vil vergaz.“

erlahmt die sensiblen Nerven u. das ganze Nervensystem, schwächt die Muskelbewegung, namentlich die Bewegung des Herzens, der kleinen Gefässe, des Darmkanals, bewirkt auf eine noch nicht ganz erklärliche Weise eine stärkere Absonderung des Schweisses u. dadurch einen Verlust an organischen u. unorganischen Stoffen. Alle diese schädliche Wirkungen werden, wenigstens für eine kleine Zeit, unterbrochen, indem dem Körper durch ein kaltes Bad Wärme entzogen wird, u. dieser in der momentanen Ruhe neue Kräfte sammelt, um, wenn nöthig, ferner der zu hohen Temperatur widerstehen zu können.

Wenn kalte Bäder bei entzündlichen Krankheiten, wie's nicht selten geschah, Hülfe brachten, so ist ohne Zweifel auch die Erniederigung der erhöhten Hautwärme dabei von dem wesentlichsten direkten Einflusse.*)

Kein Fieber ist vielleicht leichter durch die Einwirkung der Kälte abzuschneiden, als Wechselfieber, welches bekanntlich auch in der Frostperiode mit erhöhter Hautwärme verbunden ist. Es ist nicht selten gelungen, durch kalte Tauchbäder, Douchen, Abreibungen, die in oder vor dem Anfalle angewendet wurden, Intermittens-Kranke zu heilen. Vgl. Douche.

Die örtlich angewendete Kälte ist eines der am häufigsten örtlich gebrauchten entzündungswidrigen Mittel. Ihre Wirkung erklärt sich nicht aus einer Contraktion der Haargefässe, weil diese nicht contraktil sind; sondern aus der Verengung der kleinen Arterien im Bereiche der Entzündung, vielleicht noch mehr aus einer Verminderung der Sensibilität der Nervenfasern u. einer Hemmung der Reflexthätigkeit, sowie aus verminderter Reizbarkeit u. Contraktur der Muskelfasern, aus dem bei niederer Temperatur weniger schnellen Vorgehen des Stoffwechsels, der Bildung von Eiterzellen u. des exsudativen Prozesses. Die Abstumpfung der sensibeln Nerven bedingt eine Abnahme des Schmerzes; die Verminderung der Reflexthätigkeit veranlasst Fallen des Pulses u. Abspannung der irritabeln Gebilde, deshalb auch wohl leichteres Eintreten kritischer Entleerungen; der Nachlass in der Contraktion der Muskelfasern verringert die vom Anschwellen entzündeter Theile ausgehenden Drucksymptome. Wenn der Stoffumsatz, die Exsudation, die Neubildung von Zellen durch Kälte verlangsamt werden, so gewinnt der Organismus damit Zeit, während welcher der Entzündungsreiz allmälig an Kraft verliert oder entfernt wird. All' dieses Gute geht von den deprimirenden Eigenschaften der Kälte u. von der durch sie veranlassten Hemmung physikalisch-chemischer Vorgänge aus; als Reizwirkung ist nur die Contraktion der arteriellen Gefässe im Bereiche der Entzündung anzusehen. Diese entzündungswidrige Vorgänge sind theilweise solche, welche unter allen Umständen eintreten müssen, nämlich die, welche den Stoffumsatz, die Neubildung u. die Transsudation betreffen, weil die chemische Verwandtschaft bei niederen Wärmegraden sich immer weniger lebhaft als bei höhern Graden bethätigt, weil flüssige Stoffe, die durch Kälte dickflüssiger werden u. Gewebe, die durch sie an Permeabilität einbüssen, zu Neubildungen u. Transsudationen weniger geschickt werden. Sind nun im Verlaufe der Entzündung schon Ablagerungen in die Gewebe u. die Höhlungen geschehen oder ist die Wärme des entzündeten Theiles merklich für die Dauer

*) Vgl. über lauwarme Bäder S. 275. Die Galenische Kur Hektischer mit kalten Bädern werden wir an späterer Stelle besprechen.

erniedrigt, dann ist die Kälte der allgemeinen Erfahrung nach meistens nicht mehr wohlthätig, weil im Gegentheile zur Belebung des Stoffwechsels u. zur schnellern Resorption jetzt Wärme nöthig ist. Aber sehr oft hört die Kälte auch schon früher auf heilsam zu sein. Es hängt dies damit zusammen, dass sie die Sensibilität u. Irritabilität herabsetzt. Zeigt sich aus dem Nachlassen des Schmerzes, dass die Empfindungsfasern nicht mehr an übermässiger Reizbarkeit leiden oder nicht mehr gereizt werden, zeigt sich aus dem Nachlasse der Herzbewegung, dass die reflektorische Thätigkeit nicht zu sehr in Anspruch genommen wird, wozu soll dann noch Kälte angewendet werden? Sie würde ja jetzt eine Art Lähmung der irritabeln Gefässwände herbeiführen u. damit eine Congestion begründen, anstatt solche aufzuheben. Aber wegen der individuellen Verschiedenheit der Sensibilität u. Irritabilität ist der Zeitpunkt, von welchem an die Kälte nicht mehr angezeigt ist, schwer von vornherein zu bestimmen; man muss darum das eigene Gefühl des Kranken zu Hülfe nehmen. Das eigene Gefühl lehrt ihn am besten, ob die Kälte noch wohlthut. In dieser Hinsicht geschehen viele Missgriffe von Seiten der Aerzte; ebenso häufig wird die Kälte in fehlerhafter Weise angewendet, wonach üble Erfolge nicht ausbleiben. So erklärt es sich, dass in der Praxis mancher, selbst ausgezeichneter Aerzte (vielleicht eben weil sie bei grosser Beschäftigung zur gehörigen Beaufsichtigung der Kältewirkungen nicht Zeit haben) die Kälte nicht den Platz einnimmt, welcher ihr als Verwirklichung des Ideals eines antiphlogistischen Mittels gebührt.*)

„Als Antiphlogisticum angewandt, wirkt örtliche Kälte offenbar hemmend auf die Erzeugung der Entzündungshitze ein, indem sie letztere sogleich absorbirt; ihre Wirkung ist eine wohlthätige für das Gemeingefühl, eine beruhigende für die örtlich afficirten Nerven; es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass dadurch die Entzündungsursache, soweit sie in den peripherischen Nerven oder im Parenchym liegt, direkt aufgehoben oder wenigstens vermindert wird. Hat die Entzündungsursache aber ihren Sitz in den Centraltheilen des Nervensystems, wie bei allen reflektirten Entzündungen, namentlich beim Rheumatismus, so vermag natürlich (?) örtliche Application von Kälte auf den entzündeten Theil die Entzündungsursache nicht aufzuheben, daher sie bei rheumatischen Entzündungen sich viel weniger wirksam zeigt als bei traumatischen. Eine zweite antiphlogistische Wirkung der Kälte beruht, wie erwähnt, darauf, dass sie die Haargefässe verengert, also dadurch der entzündlichen Congestion geradezu entgegenwirkt. Diese beiden Wirkungen machen die Kälte zu einem kräftigen Antiphlogisticum im Congestionsstadium. Es scheint, dass ihre lähmende Wirkung auf die Capillaren, welche bei längerer Einwirkung auf gesunde Theile nie ausbleibt, bei entzündeten Theilen nur in geringem Grade oder gar nicht

*) Die Anwendung des kalten Wassers bei Quetschungen u. Verwundungen ist schon zu Urzeiten üblich gewesen; bereits Hektor wurde, als ihn ein Steinwurf traf, mit kaltem W. begossen. Später fing man aber an, ganz kaltes W. als Wundmittel zu vermeiden. Celsus liess zwar die Wunde am 3. Tage mit kaltem W. reinigen; war aber die Entzündung gross, so mässigte er sie mit lauwarmen Fomenten. Grössere Wärme fürchtete er, wenigstens hielt er das Dampfbad bei Gelenkwunden, die noch nicht rein waren, für höchst schädlich, weil es die Wunden schmutzig u. cancrös mache. Die Vertheidiger des kalten Wassers standen in den spätern Jahrhunderten immer vereinzelt. Vgl. Meine Geschichte der Balneologie. Erst das vorige Jahrhundert vermehrte wieder die Lobredner des kalten Wassers unter den Chirurgen u. seitdem Priessnitz sich einen Finger quetschte u. eine Rippe brach u. dabei die Wohlthat der Kälte empfand, stimmt Jeder in das Lob der kalten Umschläge ein. Vgl. Amussat in Gaz. des hôp. 1851, N°. 17, Gillebert in Gaz. méd. de Par. 1852, 371 (Anwendung bei Verstauchung), Baudens ibid. N°. 25.

eintritt. (?) Eigentlich indicirt ist nach diesen ihren Eigenschaften die Kälte nur im Congestionsstadium. Auf die Weiterentwicklung des Exsudats hat sie einen hindernden, lähmenden Einfluss, indem sie, wie alle Temperatur-Erniedrigung, die Vegetationskraft u. Entwicklung hindert. Da sie zugleich der eigentlichen Entzündung, wo diese noch fortbesteht, entgegenwirkt, u. auf dieser, so wie auf der Tendenz zur schnellen Entwicklung, die Umwandlung des Exsudats in Eiter vorzugsweise beruht, so wirkt sie auch letzterer entgegen u. begünstigt den Uebergang des Exsudats in Organisation.“ (J. Vogel.)

Winternitz hat neulich durch den Sphygmographen die Wirkung der Kälte auf die der Applicationsstelle nahen Gefässen zu constatiren gesucht u. fand, dass durch kalte Umschläge auf den Oberarm oder durch Ellenbogenbäder die von der Stelle der Kältewirkung peripherischer gelegenen Gefässe zu sehr energischer Contraktion veranlasst werden, wobei auch die Temperatur der peripherischen Theile beträchtlich sinkt.*) Die Verengung der Gefässe bedingt eine verminderte Blutzufuhr; wodurch es erklärlich wird, dass die antiphlogistische Kälte nicht auf den entzündeten Theil selbst angewendet zu werden braucht, sondern auch oberhalb desselben. Vgl. jedoch Jones' u. Dickinson's S. 156 angeführte Versuche.

Mit allen Formen des kalten Bades ist die antiphlogistische Wirkung der Kälte zu erreichen; doch eignen sich gewisse Anwendungsweisen viel mehr dazu, als andere; am wirksamsten sind diejenigen, bei denen die Kälte, so viel als möglich, ohne mechanischen Stoss oder doch nur mit unbedeutendem Anstosse des Wassers dem Körper mitgetheilt wird, nämlich das Verweilen des Körpers im ruhigen, kalten oder lauen W., ruhige Theilbäder (Immersionen), kalte Abwaschungen ohne Reibungen, kalte Umschläge, die oft gewechselt werden, nasse Einwicklungen mit öfterem Wechsel.**) Dagegen sind plötzliches Eintauchen, Wellenbad, Sturzbad, Douche, Berieselung, Regenbad, Tropfbad wegen ihres mechanischen Angriffes mehr Reizmittel als antiphlogistische Mittel, die aber doch bei längerer Dauer, öfterer Wiederholung, grosser Wasserkälte immerhin zur Dämpfung einer Entzündung u. noch eher zur Erniederigung einer allgemein erhöhten, fieberhaften Wärme mit Vorsicht benutzt werden können u. dazu auch häufig benutzt worden sind. Soll ihre Anwendung aber statthaft sein, so muss der fieberhafte Allgemeinzustand oder die örtliche Entzündung eine Aufregung des Herzens u. eine nachfolgende Füllung der Hautcapillaren, wenigstens eine grössere Blutanfüllung der gebadeten Theile gestatten. Anders ist es bei den ruhigen Bädern, bei denen man die Beschleunigung des Blutumlaufes zu vermeiden sucht. Das allgemeine kalte Bad, mit dem wir uns bis jetzt vorzugsweise in diesem §. beschäftigt haben, ist übrigens wegen seiner intensiven Einwirkung bei entzündlichen u. fieberhaften Krankheiten selten passend — es müsste denn als Tauchbad, als ein- oder mehrmaliges schnelles Eintauchen, zur Anwendung kommen — obschon es auch Fälle gibt, dass dessen Dauer zum Vortheile

---

*) Anders verhält es sich mit der Temperatur der mehr centralen Theile; mit jedem Sinken der peripherischen Wärme steigt die Temperatur der Achselhöhle u. mit jedem Steigen der Wärme an der Peripherie nimmt die der Achselhöhle ab. Die Kniekehle wurde wärmer, wenn Vf. seine Fusssohle auf ein mit Schnee gefülltes Gefäss setzte.

**) Bereits C. J. M. Langenbeck (Nosol. u. Ther. d. chir. Krankh. 1822, I) machte darauf aufmerksam, dass die Kälte auf entzündete Theile nicht plötzlich, wie beim Sturzbade, angewendet werden dürfe, sondern durch anhaltenden Gebrauch kalter Umschläge, mit denen aber dann sogleich aufzuhören sei, wenn der Schmerz nachgelassen habe.

der Kranken verlängert wurde.*) Ist dagegen die Wärmeentziehung durch das allgemeine Bad sehr gering, wie beim lauen u. lauwarmen Bade, so ist es ein kräftiges Antiphlogisticum. Vgl. S. 277.

In den Kaltwasser-Anstalten werden die allgemeinen ruhigen Bäder nicht selten in ziemlich grossen Bassins mit einer bedeutenden Wassermasse genommen. Solche Bäder heissen dann Vollbäder. Der Badende sitzt oder steht. Im Allgemeinen pflegt dabei das W. zwischen 5 u. 13° warm zu sein. Die mittlere Temperatur des im Sommer 1840 in einer solchen Anstalt gebrauchten Wassers war fast 7°, im Winter aber 2°25; selten verweilte ein Kranker länger als 3, höchstens 5 Min. darin; die meisten nur 1—2 Minuten. Ein Kurgast brachte es im Winter 1840 auf 10 Minuten. (*Krause Hydrother. 1851.)

Erst in neuerer Zeit hat man die guten antiphlogistischen Wirkungen der partiellen kalten Bäder, der Immersionen, permanenten kalten Bäder, besonders bei Verwundungen, erkannt. Weil aber den warmen Theilbädern das gleiche Lob gezollt wird (vgl. S. 261), scheint es, dass die entzündungswidrige Wirkung weniger der Abkühlung u. Contraktion der Haargefässe, als der, ihr noch mehr als der Wärme eigenen Fähigkeit, die Gefässe zu reizen, besonders aber dem vom W. bewirkten Schutze gegen Luftzutritt zuzuschreiben ist.

H. J. Paul (Conserv. Chirurgie 1859) spricht der Immersion verletzter Glieder, besonders gequetschter Finger oder Hände, in kaltes W. drei ausgezeichnete Wirkungen zu: fortdauernde gleichbleibende Temperatur-Erniedrigung des ganzen verletzten Gliedes, immerwährende Reinigung der Wunde, Ausschluss der Luft u. Schutz vor der Einwirkung des typhösen u. diphtherischen Ansteckungsstoffes. „Die erste Wirkung der continuirlichen Temperaturherabsetzung ist eine ebenso erfolgreiche, als wunderbare in Hinsicht auf die Verhinderung der Entzündung u. Anschwellung. Fingerverletzungen u. Zerquetschungen, welche eben vielleicht nur einen Finger u. gar nur eine Phalange desselben getroffen haben, werden bekanntlich oft von den fatalsten, langwierigsten, schmerzhaftesten u. ausgebreitetsten Entzündungen u. Eiterungen längs der Sehnenscheiden begleitet, die sogar zuweilen, nachdem sie in dem infiltrirten Handrückenzellengewebe u. in dem Bänderapparat der Handwurzel arge Zerstörungen angerichtet haben, bis zum Vorderarm heraufkriechen u. zahlreiche Abcesse erzeugen. Die sorgfältigst ausgeführte Amputation des verletzten Fingers, die eben doch das Zerquetschte entfernt u. eine reine Schnittwunde an die Stelle setzt, vermag äusserst selten nur eine eiterungslose Vereinigung der Wundlappen zu Stande zu bringen u. jene Zufälle zu verhindern. Ja, wenn die erstere sogar erreicht ist, so tritt doch am 5—7. Tage ein Erysipel u. ödematöse Anschwellung des Handrückens ein, die Amputationswunde geht wieder aus einander u. die ganze Reihe der fatalen Erscheinungen beginnt. Dem Allen wird durch die Immersion abgeholfen. Wir können sagen: seitdem wir eben hauptsächlich bei Quetschungen u. Quetschwunden (gewöhnlich complicirt mit Frakturen, Gelenkwunden u. Sehnenzerreissungen) der Finger oder der Hand, sowie der Zehen oder des Fusses das verletzte Glied in das kalte Bad eintauchen, haben wir niemals mehr jene unerwünschten Folgeerscheinungen in dieser Intensität beobachtet u. wo dennoch (bei verzögerter Anwendung der Eintauchung, weil der Kranke erst 2 oder 3 Tage nach der Verletzung ins Hospital kam) diese Entzündungszufälle nicht ganz ausblieben, da waren sie mehr gemässigt, weil weniger umfangreich u. von kürzerer Dauer. Welchen Einfluss das

*) Wenn Fieberkranke sich im Delirium in kaltes W. stürzten u. genasen (wovon sich Beispiele bei Floyer, Jackson u. in Friese's Annal. I, 68 finden), so sprechen solche Fälle wohl mehr für den Nutzen eines längern kalten Bades, da es dabei schwerlich so schnell herging, wie bei einem Tauchbade. Willis liess eine Fiebernde im tobenden Delirium die Fesseln abnehmen u. mitten in der Nacht tief in einen Fluss tauchen. Nach etwa 3/4 Stunde wurde sie erst herausgezogen. Sie war ruhig u. genas ohne irgend ein anderes Mittel.

aber auf die Gebrauchsfähigkeit des Gliedes nach der Heilung hat, leuchtet von selbst ein. Dazu kommen noch als allgemeine Wirkungen eine baldige Minderung des Wundschmerzes, der krampfhaften neuralgischen Zuckungen, des Fiebers u. der Gefahr vor Nachblutungen."

„Die Temperatur des Wassers ist zunächst die des gewöhnlichen Brunnenwassers, von 8—10° R., welche jedoch nach 5—10 Stunden durch Abgabe der Körperwärme des eingetauchten Gliedes von selbst auf 15—25° R. steigt. Je nach dem Entzündungsgrade u. dem Befinden des Kranken wird entweder durch Zugiessen kalten oder warmen Wassers die Temperaturhöhe regulirt u. so verwandelt sich das permanente kalte Wasserbad allmälig in das warme, von 20—30° R. Temperatur; neuerdings ist dieses von B. Langenbeck (Deutsche Klinik 1855, 37), Fock (ebend. 41), v. Bruns (cf. diss. von H. Bosch, Tübingen 1857), Zeis (ebend. 1856, 40), Valette (Gaz. hebdom. 1856, 3), Stromeyer, Wagner, Busch u. A. empfohlen. Die Anwendung von warmen oder kalten Lokalbädern ist an sich nichts Neues, wohl aber die permanente Eintauchung des Gliedes unter W." —

„Wie lange soll die Eintauchung andauern? Der Anfang ist zweifellos — je früher, je besser. Das kalte Wasserbad bei frischer Verletzung beginnt mit 8—12° R. Je nach der Intensität der entstehenden Entzündung erhält man diesen Wärmegrad oder lässt ihn sich steigern durch die spontane Erwärmung. Schon entzündlich geschwollene Theile vertragen diese Kältegrade nicht, der Kranke fröstelt u. findet sich wohler im warmen Wasserbade von 20—25° R. Statt des Schmerzes tritt im kalten Bade ein stumpfes Gefühl, das bei längerer Dauer sich bis zur Anästhesie steigert. Nach 5—8 Stunden sind die Wundflächen blässer, nach 24—36 Stunden schwellen, besonders im lauen Bade, die Theile durch Imbibition an u. bedecken sich mit einer blassröthlichen Exsudatschicht. Die Epidermis schrumpft. Bei fortgesetztem kalten Bade wird die Circulation stärker herabgesetzt, daher das Glied bleich. Die Stromwelle der Radialis, noch mehr der Arterien des eingetauchten Theiles wird kleiner u. seltener; die Farbe der Haut wird blassbläulich, leichenähnlich! Der Kranke fühlt ein mehr allgemeines Unbehagen, weniger ein örtliches im eingetauchten Gliede. Ja Valette hat Fälle von Brandigwerden berichtet. Kurz — es ist Zeit, das kalte Bad mit dem lauen u. warmen zu vertauschen oder ganz wegzunehmen u. den Theil mit einer nassen Compresse u. Watteschicht (Seide, Wachstuch, Guttaperchaplatte) zu bedecken. Die wieder erwachende Lebensenergie steigert sich danach oft schnell u. erheblich, jedoch nie zu jenen bekannten hochgradigen, destructiven u. suppurativen Entzündungen; die Heilung schreitet rasch vor. Ein Gleiches soll noch besser im warmen Bade geschehen. Die Abstossung mortificirter Gewebsschichten u. des Exsudats, die Granulation macht die lebhaftesten Fortschritte unter dem Abschlusse der Luft u. ohne jeglichen Verband, also auch ohne die äusseren Insultationen bei demselben u. unter fortwährender Abspülung des Sekrets. Im kalten u. lauen Bade gelingt endlich auch auf das Beste die prima reunio frischer durch die Naht vereinigter Wunden. Das Entstehen der Pyämie scheint nach den bisherigen Erfahrungen (Langenbeck, Bruns, Valette, ich selbst) in der That durch das permanente Wasserbad erheblich beschränkt, wenn auch immerhin nicht gänzlich verhindert."

Billroth (Allg. chir. Path. u. Ther. 1866) spricht seine Erfahrung über die Methode u. den Werth der Immersion bei Quetschwunden in folgenden Worten ab. „Abstrahiren wir von der Prophylaxis übler Zufälle, in Betreff derer alle unsere örtliche Mittel hier von eben so geringer Bedeutung sind, wie etwa der prophylaktische Aderlass bei Pneumonie, so haben wir immerhin in den erwähnten Behandlungsmethoden wichtige Hülfsmittel, die üblichen örtlichen Zufälle erfolgreich zu bekämpfen. Ueber das Wasserbad habe ich zunächst speciellere Bemerkungen zu machen. Da wir hier von Knochen- u. Gelenkwunden noch ganz abstrahiren, so wüsste ich für Quetschwunden an Hand, Vorderarm, Fuss u. Unterschenkel keine Contraindicationen zu nennen; in den meisten Fällen ist bei diesen Verletzungen die Blutung so unbedeutend, u. steht so bald von selbst, dass der Verletzte sehr bald, oft gleich nach der Verletzung die Extremität unter W. tauchen kann, ohne dass man zu fürchten braucht, dass im W. Blutung auftritt; das an dem verletzten Theil anklebende Blut muss aber zuvor abgespült werden; das W. selbst muss durchaus klar u. durchsichtig sein, u. falls es sich durch das Wundsekret trübt, durch öftere

Erneuerung klar in den Wannen erhalten werden. Auch wenn die Verwundung bereits zwei u. drei Tage her ist, kann das Wasserbad noch mit Vortheil in Anwendung gezogen werden, später nützt es weniger. Liegen die Kranken mit den Wannen bequem im Bett, so sind sie zufriedener u. schmerzensfreier bei dieser Behandlung, wie bei jeder anderen. Was die Temperatur des Wassers betrifft, so kann man dieselbe sehr verschieden sein lassen, ohne dass der Zustand der Wunde sich sehr änderte; nur die Eistemperatur u. die sehr hohen Temperaturen, welche man durch Kataplasmen erzielt, bedingen ein etwas verschiedenes Aussehen der Wunde; bei Temperaturen von + 10° bis + 27° + 30° R. sieht die Wunde nicht viel anders aus; vielleicht entwickelt sich bei den höheren Temperaturen die Eiterung etwas schneller, doch ist die Zeitdifferenz jedenfalls eine sehr unbedeutende. Hieraus ergibt sich dann, dass wir die Temperatur des Wassers dem Wunsche des Kranken adoptiren können. Im Durchschnitt lieben die Kranken anfangs mehr eine kühlere Temperatur (+ 10 bis 15° R.), später eine wärmere (+ 25° bis 28° R.), doch gibt es auch Kranke, welche schon im Laufe des ersten Tages über Frösteln klagen, wenn die Temperatur des Wassers unter + 15° R. sinkt. Man sieht hieraus, dass es ziemlich gleichgültig ist, ob man das s. g. warme oder kalte Wasserbad anwendet. Bei einigen Individuen kommt am dritten oder vierten Tage ein Uebelstand hinzu, der einzelnen Kranken die Immersion unerträglich macht, nämlich das starke Quellen der Epidermis an Hand u. Fuss, u. die damit verbundenen spannenden u. brennenden Empfindungen, die einige Aehnlichkeit mit der Einwirkung eines Zugpflasters haben; je dicker, schwieliger die Epidermis war, um so unangenehmer wird diese Zugabe; es lässt sich dies vermeiden, wenn man die verletzte Hand vor dem Eintauchen ins W. mit Oel einreibt, u. eine Handvoll Salz ins W. wirft; dies schadet der Wunde nichts. — Eine wichtige Frage ist: wie lange soll die continuirliche Immersion angewandt werden? Nur mit Hülfe einer ziemlich ausgedehnten Erfahrung kann man darüber Regeln geben. Ich habe gefunden, dass 8 bis 12 Tage continuirlicher Immersion genügen. Nach dieser Zeit lässt man zunächst die Kranken während der Nacht aus dem W., u. wickelt die Extremität mit einem nassen Tuche ein, über welches man Wachstaffet deckt u. befestigt; einige Tage weiter begnügt man sich auch am Tage mit diesen Wasserverbänden; u. benutzt nur am Morgen u. Abend, oder nur am Morgen das Wasserbad, um die Wunde eine halbe bis ganze Stunde hindurch zu baden u. zu reinigen. Endlich lässt man das W. ganz fort. — Die Veränderungen, welche bei dieser Behandlung an der Wunde eintreten, sind etwas verschieden von den früher geschilderten; zunächst geht Alles sehr viel langsamer; es kommt vor, besonders bei der Behandlung im kalten Wasserbade, dass die gequetschte Wunde 4 bis 5 Tage so frisch aussieht, als sei sie erst vor Kurzem entstanden; dasselbe bemerkt man noch längere Zeit hindurch bei der Behandlung mit Eisblasen; es ist dies nicht so wunderbar, wie es anfangs scheint, da nach bekannter Erfahrung im W. Fäulniss organischer Theile überhaupt langsamer fortschreitet als an der Luft. In der Folge bleibt der Eiter gewöhnlich als eine flockige, halb geronnene Schicht auf der Wunde liegen, u. muss abgespült oder abgespritzt werden, um die darunter liegende, von W. imbibirte, häufig ziemlich blasse Granulationsfläche zu sehen. Diese Beobachtung ist von grosser Wichtigkeit u. schützt uns vor Illusionen in Bezug auf die Wirksamkeit des Wasserbades bei tiefen Höhleneiterungen; man könnte nämlich glauben, der Eiter fliesse von der Wunde unmittelbar ins W. ab u. diffundire sich in demselben, so dass man nur den eiternden Theil ins W. zu bringen brauche, um ihn stets rein zu haben; das Wasserbad begünstigt den Eiterabfluss keineswegs, ist ihm sogar hinderlich; der auf der Granulationsfläche oder in einer Höhle entstehende Eiter gerinnt sofort im Contakt mit dem W., u. bleibt meist auf der Wunde liegen; man muss ihn abspülen oder abspritzen, um ihn zu entfernen; durch die Quellung der Granulationen wird dem Eiter der Ausfluss aus der Tiefe ganz u. gar unmöglich gemacht. Es ergibt sich hieraus, dass bei Höhleneiterungen das Wasserbad durchaus nichts nützt, sondern eher schadet, u. dass eine Extremität mit Quetschwunde sofort aus dem W. entfernt werden muss, sobald sich tiefe, progressive Eiterungen von der Wunde aus bilden; dabei ist ein vorübergehendes, halbstündiges Fuss- oder Armbad nicht ausgeschlossen. Treten keine progressive Eiterungsprocesse ein, u. lassen wir die Wunden im W. 14 Tage, 3 Wochen, 4 Wochen lang, so wird daraus kein sehr wesentlicher Nachtheil entstehen,

doch die Heilung wird sehr verzögert; die Theile bleiben im W. sehr geschwollen, die Granulationen sind wässrig imbibirt (künstlich ödematös gemacht), blass u. die Narbenbildung u. Zusammenziehung der Wunde will nicht kommen. Nehmen Sie dann die Extremität aus dem W., so fällt die Wunde bald zusammen, in wenigen Tagen sieht die Granulation kräftiger, der Eiter besser aus, u. die Heilung schreitet vorwärts."

Eine glückliche Anwendung des kalten Halbbades bei Verbrennung zeigt folgender Fall. Einen Knaben, der sich den ganzen Untertheil des Körpers bis in die Herzgrube mit Blasenbildung verbrannt hatte, liess *Vetter wörtlich 3 Tage in einem Gefässe mit etwa 15° warmem Brunnenwasser, das immer wieder erneuert wurde, zubringen. Innerlich gab er nur Nitrum. Die Diurese war ausserordentlich, aber auch nach dem Verschwinden des ursprünglichen Stupors der Durst. Der Kranke genas vollständig. (Heilquellenlehre, 1845.)

Bei Verbrennungen liess Grammont 5 Stunden lang in W. von 17°2—18°7 baden; hernach soll die Luft an den verbrannten Stellen keinen Schmerz mehr erregen. Journ. de conn. util. 1834.

Vgl. über das örtliche kalte Bad: A. Amussat De l'emploi de l'eau en chir., Thèse 1850; Baudens Ueber örtliche 2—14 Tage dauernde kalte Bäder bei Gelenkverstauchungen in akuten u. chronischen Fällen: Neue med. chir. Ztg. 1850.

Das oben erwähnte Beträufeln wurde besonders von französischen Wundärzten mit Vortheil an die Stelle der Umschläge gesetzt.*)

Aus Paul's Conserv. Chir. 1859 entnehme ich theilweise das Folgende: „Malgaigne (De l'irrigation dans les maladies chirurg. Paris 1842 — Die Knochenbrüche S. 284) spricht sich grade nicht günstig über die Irrigation aus; dagegen sind Rognetta, Bérard (Archiv gén. 1835, Janv.), Dubourg, Breschet, Nivet (Gaz. méd. de Paris 1838, 3. 4.), Seguin (Bulletin gén. de thérap. 1841, Mai), Lallemand (La clinique de Montpellier 1843, Novbr.), Amussat, Chassaignac (Gaz. des Hopit. 1846) beredte Vertheidiger der Ueberrieselung. Es hat dieselbe, wie hieraus hervorgeht, ausschliesslich fast nur unter den Franzosen bis jetzt Anhänger gefunden, obgleich sie sich auch in der neuesten Zeit in Deutschland zu verbreiten beginnt (Langenbeck, Schulz). Jossé d'Amiens (Mélanges de Chirurg. etc. 1835) hat zuerst auf eine ausgezeichnete Weise die Sache an's Licht gezogen." An den mehrere Tage lang einem anhaltenden Strome von kaltem W. ausgesetzten verwundeten Theilen beobachtete Bérard zuerst ein Sinken der Temperatur mit einem schmerzhaften Gefühle, das bisweilen 24 Stunden dauerte; Röthe u. Geschwulst verminderten sich rasch u. verschwanden endlich ganz. Die kalte Haut war anfangs bleich, bald aber matt röthlich, die Oberhaut erschien verdickt u. bildete zuletzt eine mattweisse Schichte. Dieses anhaltende Beträufeln verhinderte übrigens nicht die Wundvereinigung u. verzögerte nur die Eiterbildung. Es bewährte sich als untrüglich, um die Entzündung in Fällen der stärksten traumatischen Verletzung zu verhüten. (Eau froide dans les mal. chir. 1834.) Breschet bediente sich der kalten Beträuflungen bei complicirten Beinbrüchen u. bei Panaritien. Vgl. Fleury Traité, Lizé über continuirliche Irrigationen: l'Union méd. 1850, auch Nivet in Schmidt's Jahrb. XXIV. Ichon wandte mit Glück die intermittirenden Irrigationen bei einer weissen Geschwulst des Handgelenkes an. „Bonnafont spricht sich nach seinen in Algier darüber gemachten, sehr reichhaltigen Erfahrungen ausserordentlich günstig darüber aus. Sein Urtheil ist in dieser Hinsicht allerdings gewissermassen massgebend. Er räth, diese Berieselungen recht früh bei Schussverletzungen anzuwenden, noch ehe weitere Zufälle eingetreten sind, die indess am besten dadurch verhütet würden. Sie müssen Tag u. Nacht 14 Tage bis 4 Wochen lang (?) angewendet werden oder, mit andern Worten, so lange, bis die Wunde sich von allen Schorfen gereinigt

---

*) Die grosse Zahl von Apparaten, die zum Zwecke der Berieselung von Bérard, Josse, Guyola u. A. angegeben worden sind, kommen darin überein, dass aus einem, meist portativen, aufhängbaren Wasserbehälter mittelst eines Hahnes oder eines Hebers oder mittelst capillar leitender Stoffe (Leinwandstreifen, Bindfäden) W. hinabgeleitet wird.

hat u. eine normale Eiterung eingetreten ist. Die entzündliche Reaktion ist dann immer sehr mässig, die Anschwellung nimmt ab, ihre Verbreitung wird verhindert, der Schmerz, das Fieber gemindert."

„Vial (Journal de Méd. de Lyon 1847 Juillet), der über die gefährlichen Zufälle nach den oft furchtbaren Verletzungen auf Eisenbahnen seine Erfahrungen veröffentlicht, macht hinsichtlich der Anwendung der Irrigationen bei schweren Quetschwunden die sehr richtige Bemerkung, dass über den anzuwendenden Kältegrad die Verhältnisse des Kranken (u. die der Verletzung) zu entscheiden berufen sind. Bei reizbaren, nervösen Individuen, die sehr von der Verletzung psychisch angegriffen u. aufgeregt, energisch u. kleinmüthig sind, ferner, setzen wir zu, bei gequetschten Wunden, welche durch ihre bläulichblasse Farbe, durch kleine zahlreiche Extravasate, durch die Teigigkeit der Wundränder u. -Lappen u. dergleichen den hohen Grad von Erschütterung der Gewebsschichten verrathen, muss man von Anfang an nicht nur keine kalte Irrigationen, sondern lieber lauwarme Bähungen u. Berieselungen anwenden u. erst beim stärkeren Erwachen des vitalen Turgors u. der Entzündung zur Kälte übergehen. Es gilt diese Vorsicht auch, wo der verletzte Körpertheil nur wenig noch mit dem Gesammtorganismus in Verbindung geblieben ist, wie z. B. bei Fingerverletzungen, wenn durch die Bänke die Ernährungsgefässe ziehen, ebenso bei umfangreichen Extravasaten. Hier würde die sofortige energische Anwendung der Kälte, besonders des Eises u. der Eiswasserberieselungen das geringe Leben vernichten u. die brandige Zerstörung, zu welcher ohnediess Hinneigung vorhanden ist, befördern. Laue Irrigationen dagegen thun hier der Wunde u. dem Kranken vorzüglich wohl."

„Umgekehrt macht wieder Guersant (Gaz. des Hopit. 1843, Mai) darauf aufmerksam, die kalten Irrigationen ja nicht plötzlich abzubrechen u. etwa jähling zur Wärme überzugehen. Man könne übrigens dann am meisten von den Irrigationen hoffen, je weiter der Theil, wo die Berieselung stattfindet, von Herz u. Lungen entfernt sei (was überhaupt auch von der Prognose aller Verletzungen gilt)."

Szymanowsky liess sogar auf den Gypsverband anhaltend W. tröpfeln, wodurch die Temperatur merklich erniedrigt wurde.

Zum kalten Wasser-Umschlage dient entweder eine poröse Masse (Schwämme, Leinen oder andere Gewebe) oder eine Hohlform (Thierblase, Kautschoukblase, Glasgefäss, Blechkasten), welche das W. aufnimmt.*) Die schnelle Erwärmung des Wassers wird verhindert entweder dadurch, dass man Eis**) oder das W. erkältende Substanzen (Salpeter, Kochsalz etc.)

---

*) Esmarch hat im Archiv für klin. Chirurgie verschiedene Formen von Blechgefässen für Rücken, Nacken, Arm u. s. w. angegeben, die nach einer in Guttapercha abgenommenen Form des Gliedes gearbeitet werden.

**) Anwendung von Eis. Hagspiel wies (bei Thieren?), indem er ein Thermometer ins Peritonäum u. einen ins Rektum brachte, nach, dass die Temperatur dieser Theile sich durch Auflegen einer Eisblase auf die benachbarte Haut erniedrigte. Es kann hier der Ort nicht sein, über die vielen Fälle, in denen Eis mit Vortheil angewendet werden kann (Gefässblutung, Entzündung, Neuralgieen, Tympanitis u. s. w.) viel zu reden. Die Handbücher über Therapie u. Chirurgie haben sich damit zu befassen; auch sind die Abhandlungen, welche über die Anwendung der Kälte handeln, voll von glücklichen Beobachtungen. Ueber die Anwendung der nassen Umschläge u. Eisblasen beim Croup, der Eisblasen bei Gehirn- u. Lungenentzündungen s. *Lauda Hydriat. Heilverf. 1845. Verf. wandte Eisumschläge auf das Brustblatt mehrmals bei Brustentzündungen neugeborener Kinder mit Vortheil an; in wenigen Stunden wurde der Athem freier; die Eisumschläge mussten aber lange fortgesetzt werden. Gendrin sah nach der Anwendung von Eis auf die Brust beim Blutspeien immer Bronchitis oder gar akute Lungenentzündung, mindestens entzündliche Constitution der Brustorgane erfolgen; Trinken eiskalten Wassers war nützlich. Bei akuter Pericarditis liess er kalte Umschläge oder Eisblasen 1—3 St. lang mit Vorsicht auf die Herzgegend legen. — Ueber Eisumschläge um den Hals

hineinbringt oder dass man über die aufgelegte Masse, welche gewöhnlich eine leinene Compresse ist, einen dünnen Wasserstrahl leitet oder beständig kaltes Wasser auftröpfeln lässt. Man erreicht diesen Zweck auch, aber unvollkommener, wenn man eine dicke Compresse möglichst stark mit recht kaltem W. imprägnirt u. sie häufig, etwa alle 2—5 Minuten, wechselt, was jedoch bei schwer Erkrankten eine beständige Anwesenheit eines Wärters nothwendig macht. Die Compresse soll sich weniger rasch erwärmen, wenn zwischen ihr u. der Haut eine wasserdichte Decke angebracht ist; sie wird aber dann auch weniger abkühlen.

Des immer kalt gehaltenen Umschlages bedient man sich zur Erregung der Contraktion in den Geweben bei äussern u. innern Blutungen, bei Ausweitungen der Venen- oder Arterienwände, hauptsächlich aber um die Entzündung in verwundeten, verbrannten, gequetschten, erschütterten äussern oder innern Organen zu verhüten oder niederzuhalten, insoweit jene nicht zur Wiedervereinigung, zur Neubildung, zur Resorption nöthig ist. Unpassend ist dieser Umschlag bei kritischen u. metastatischen Entzündungen, meistens auch bei allen äussern Entzündungen, die sich als Rothlauf, als gichtische oder rheumatische Affektion sehniger Organe oder der Gelenke darstellen, bei deren Aufhebung wichtigere Organe der Gefahr der Entzündung ausgesetzt werden.

Fothergill fand die Anwendung kalten Wassers auf Kopf u. Bauch in mehreren Fällen von Eklampsie ohne Aderlass u. andere Mittel hülfreich. (Lancet 1862, 634.)

Ueber kalte Compressen bei contagiöser Augenentzündung s. Rust in Frank's Magaz. f. Arzneimittell. I, 346.

Niemeyer (Prager Viertelj. 48. B.) schreibt: „In sehr ausgedehnter Weise habe ich bei der Behandlung der Pneumonien die äussere Anwendung der Kälte in Gebrauch gezogen, ohne mich dabei hydropathischer Einseitigkeit schuldig zu machen. Ich liess nämlich den Thorax, soweit der Kranke über Schmerzen klagte, oder soweit die physikalische Untersuchung der Brust die Entzündung nachwies, mit kalten, gut ausgedrückten Compressen bedecken u. dieselben anfänglich so oft wiederholen als sie warm wurden. Was den Erfolg dieser Behandlung betrifft, so

---

s. Brochmann in Canstatt's Jahresber. 1852. Eiskalte Fomentationen auf die rheumatisch entzündeten Knie- u. Fuss-Gelenke fand Kubik in 3 Fällen ziemlich wirksam, im 4. Falle erfolglos.

„Im Jahre 1811 bekam Dr. Gremmler einen rheumatischen Schmerz im linken Arm, der lange anhielt u. keinem der bekannten Mittel wich. Patient liess endlich ein langes Gefäss mit Schnee füllen, legte den entblössten Arm der Länge nach darauf u. liess nach gerade noch Schnee über denselben streuen. Die Empfindung war schrecklich u. erst nach u. nach konnte die Kälte ertragen werden, wo dann die Empfindung u. damit der rheumatische Schmerz nachliess. Nach 6 Minuten langem Schneebade verspürte Patient Hitze im Arme, der nun herausgenommen u. abgetrocknet wurde. Patient legte sich ins Bett, schlief schmerzlos ein, erwachte erst nach 3 Stunden, empfand nun aber den Schmerz, statt am Arm, an allen 5 Fingern, besonders unter den Nägeln. Er steckte die Hand in einen Topf mit Schnee, worauf dieselben Erscheinungen u. abermals ein sanfter Schlaf folgte, den er so lange hatte entbehren müssen. Nach einigen Stunden erwachte er wieder, fühlte abermals den Schmerz im Arme, aber gelinder. Das Schneebad ward wiederholt, der Schmerz hörte auf u. kam nicht wieder." (Frank's Mag. I, 344.)

Corrigan sah bei Fieberkranken nach Eisumschlägen brandiges Absterben der Haut an der Stirn u. den Schläfen entstehen.

Ueber die Anwendung der Eisumschläge bei Wunden s. Billroth Allg. Path. u. Ther. 1866. — Vgl. auch S. 293, A.

kann ich zunächst mit Bestimmtheit versichern, dass sich bei Weitem die meisten Kranken sofort durch dieselben wesentlich erleichtert fühlten. Ich habe selbst Kinder sich, in Erwartung der erfahrenen Erleichterung, die Wiederholung der Umschläge, die im ersten Momente allerdings sehr unangenehm ist, gern gefallen lassen sehen; sie wurden unruhig, wenn der Umschlag sich erwärmte, u. ruhiger, wenn er erneuert war. Fast niemals habe ich nöthig gehabt, meinen Wärtern die fleissige Wiederholung der Umschläge ans Herz zu legen, da die Kranken selbst dafür zu sorgen pflegten, u. sie stürmisch aus eigenem Antriebe verlangten, sobald sie ihre Wirkung kennen gelernt hatten. Ob es gelungen ist, durch diese schnelle u. dreiste Anwendung der Kälte in der That ein drohendes Exsudat in die Lungen oder in die Pleura zu coupiren, muss ich dahin gestellt sein lassen, wenn ich auch häufig beobachtet habe, dass heftige Schmerzen in der Seite, mit lebhaftem Fieber u. lästigem Husten, selbst mit blutig-gefärbtem Auswurf verbunden, sich bereits am 2. oder 3. Tage verloren, ohne dass ein pneumonisches Exsudat in die Lungen zu Stande kam. Es ist immer möglich, dass ich es in diesen Fällen mit heftigen Katarrhen der Bronchialschleimhaut u. mit den dieselben begleitenden Pleurodynien u. nicht mit Pneumonie, während des Engouements zu thun hatte. — Ganz entschieden aber habe ich bei diesem Verfahren das Fieber früher verschwinden, die Exsudation sich schneller vollenden, die Reconvalescenz zeitiger eintreten sehen, als wenn Kranke der Art rein exspectativ oder gar mit Aderlässen behandelt wurden.... Ein zu langsamer Wechsel der Umschläge, bei welchem sich grössere Wärme entwickelt, wird im ersten Stadium der Pneumonie sehr schlecht ertragen u. übt einen ungünstigen Einfluss auf den Verlauf der Krankheit aus."

In den meisten Fällen werden kalte Umschläge gut sein, die aber nicht so lange liegen bleiben dürfen, bis sie durchwärmt sind; ein jäher Wechsel von Kälte u. Wärme kann nur schaden. Auch sind sie zu fürchten, wenn die Haut ausdünstet. J. Ch. Reil hielt kalte Umschläge für zulässig, wenn der Andrang des Blutes heftig, der Athem heiss u. Aderlässe nicht mehr statthaft sind. Nissen u. Weber behandelten die Pneumonien kleiner Kinder glücklich mit kalten Umschlägen.*) Vgl. das auf S. 229 u. S. 265 Gesagte.

---

*) Die Anwendung der Kälte bei Lungen- u. Lungenfell-Entzündungen ist nicht neu. Hancock schon empfahl das Trinken von kaltem W. bei Pleuritis; Eis oder Schnee wandten Bartholin u. Sarcone bei Pleuritis u. Peripneumonie an, Bressani Eiswasser mit vielem Erfolg bei epidemischer Peripneumonie. Vgl. Tossi a Serra? de nova quadam peripneumoniae cur. rat. a nemine hactenus cogitata. Venet. 1618. — Pneumonieen u. Pleuresieen entschieden sich zu Gräfenberg ohne Aderlass in 3 Tagen bei Anwendung des kalten Wassers. (*Behrend.) Zwei hydropathisch behandelte Fälle s. Flögel in Schmidt's Jahrb. 43. B. Auf dem hydropathischen Congress von 1843 waren die Hydriatiker noch nicht einig darüber, ob schwere Fälle von Pneumonie ohne Aderlass bloss durch die Wasserkur heilbar wären. Theils bedienten sie sich dabei der oft erneuerten Einwicklung, theils noch ausserdem langer Sitzbäder. Im folgenden Jahre theilte *v. Mayer 11 Heilungen von Lungenentzündungen mit, die sich in verschiedenen Stadien befanden. Hegele behandelte an 40 Pleuropneumonien einfach durch feuchte Einhüllungen, in welchen die Kranken dünsten mussten, bei höhern Graden mit Halbbädern von 15—20° mit nachherigem leichtem trocknem Eindecken, Wiedereinwickeln, Auflegen örtlicher, öfters gewechselter Compressen, Waschungen (22°5) u. s. w. (Neue med. chir. Ztg. 1849.) *Hampeis sah zwei Lungenentzündungen von Priessnitz behandeln; er selbst behandelte später viele Lungenentzündungen auf die nämliche Weise, hatte aber nicht durchgehends den gleich glücklichen Erfolg. Die Bäder, selbst von 22°5, wurden nicht immer ertragen; gewöhnlich wurden nur die nassen Einpackungen, Abreibungen u. erwärmende Umschläge, meist mit sichtbar gutem Erfolge angewendet. Der Ausgang war zuweilen lethal. Im ersten Stadium sei das W. ausgezeichnet, nach ergiebigem Aderlass das abgeschreckte Halbbad. (Aerztl. Beob. des Krankenhaus. zu Wien, 1855.) *Diemer spricht von 5 mit kalten Einwicklungen behandelten Fällen; im 1. war der Puls nach 7 Einw. um 36 Schläge gefallen, im 2. nach 20 Einw. um 28 Schläge; beide wurden schnell unter Schwitzen

Tourtual lobte die örtlich angebrachte Kälte als ein radicales Heilmittel bei habituellem Herzklopfen (durch plötzliche oder anhaltende Gemüthsbewegungen bedingt), bei Erweiterung einer Herzkammer, sowohl mit Erschlaffung u. Verdünnung als Verdickung der Wände ohne sonstige Texturveränderung, durch Gemüthsbewegung oder durch mechanische Ursachen entstanden. Selbst bei Verknöcherung sei sie Palliativmittel. Am Ausgezeichnetesten wirke sie bei vorhandenem Erethismus im Gefässsysteme mit vermehrter Pulsfrequenz im kindlichen Alter. Fast augenblicklich mache sie den Athem freier u. leichter. Als Radicalmittel bedürfe es einer 2- bis 3wöchentlichen Anwendung. In einem Falle fiel der Puls von 117 danach auf 95. Selbst eine beträchtliche Erweiterung des Thorax zog sich darauf gänzlich zusammen. (*Aerztl. Abhandl. I.) Vgl. Aneurysmen im Baln. Wegweiser.

Ueber kaltes W. bei Metroperitonitis s. Béhier u. Esterle in l'Union méd. 1862, XIV, 583.

Ueber die Anwendung des kalten Wassers bei Verbrennungen, Furunkeln, Erysipelas, Panaritien s. den Balneol. Wegweiser.

Ravoth spricht gegen die Anwendung kalter Umschläge bei Frakturen, weil die Temperatur im entzündeten Theile wohl nicht erhöht sei, weil die abkühlende Wirkung sich nur auf die Haut beschränke(?), weil der örtliche Stupor erhöht, das Blut aus den oberflächlichen Venen nach innen getrieben, die Geschwulst gesteigert(?) werde, weil sie den Contentivverband hindern u. Rheumatismen veranlassen.*)

Wo die Reizbarkeit eines entzündeten Gliedes sehr gesteigert ist, oder wo man den Umschlag gegen Neuralgieen gebraucht, nimmt man das W. weniger kalt, das Leinen leichter u. feiner, die Wassermasse geringer.

Zuweilen mag sogar der lauwarme Umschlag dem kalten als Abkühlungsmittel vorzuziehen sein, damit die Reaktion nicht zu sehr herausgefordert werde. So fand O'Ferral von lauwarmen Umschlägen gegen die brennende Hitze der Haut bei Scharlach mehr Hülfe als von den kalten.

Die kalte Abwaschung zum Zwecke dauernder Abkühlung unterscheidet sich von der später zu besprechenden erregenden Abwaschung durch die grössere zum Abwaschen gebrauchten Wassermenge, längere Dauer des Waschens u. Unterlassen der Reibungen. Der Körper wird 2 bis 6mal täglich 3 bis 30 Minuten lang in Pausen mit der nassgemachten Hand oder

---

geheilt; bei einem Knaben fiel der Puls nach 5 Einw. um 24 Schläge, bei einem 17Jährigen sank der Puls nach 24 Einw. um 10, in einem andern Falle um 21 Schläge; dort war die Mundwärme um 4°4, hier um 6°9(?) gefallen. *Plitt bemerkte übrigens, dass bis dahin in den hydropathischen Schriften kein einziger Fall dergestalt beschrieben sei, dass man ihn als Entzündung der Substanz der Brustorgane selbst anerkennen müsste. (Wahrh. in d. Hydropathie 1845.) Vgl. Fleury Traité 181—192, Ueber Scharlau's Versuche Schneider's Bericht üb. 1857 in Canstatt's Jahresbericht. Vgl. auch dens. Bericht (Hydriatik) über 1858.

Es scheint dem Gesagten zufolge, dass die Hydriatiker meistens durch Schwitzkuren die Pneumonie zu heilen strebten.

*) Bei jeder andauernden örtlichen Wirkung der Kälte hat man sich davor zu hüten, dass keine Erfrierungs-Erscheinungen, Brand, Anästhesie eintrete.

Baudens sagt: „Applicirt man bei leichten Verstauchungen, wo grosse Kälte gar nicht indicirt ist, Eisumschläge, oder fährt man mit den Immersionen fort, ohne auf das Frösteln u. Ziehen, über welches Patient klagt, Rücksicht zu nehmen, so treten entweder Erfrierungs-Erscheinungen auf oder die afficirten Theile sind so herabgestimmt, dass eine gehörige Ernährung derselben durch die Circulation nicht mehr stattfindet, ja Verjauchungen u. brandige Abstossungen sich einstellen.“ W. von 6°, als Immersion oder Irrigation gebraucht, brachte nach 3 Tagen ein Erfrieren der Finger hervor. — Lokale Anästhesie nach Anwendung kalter Sitzbäder; Christophers in Lancet, Aug. 1846.

mittelst eines Badeschwammes, Flanells oder Leintuches abgewaschen. Zur Mässigung der in der Haut eintretenden Reaktion nimmt man W. von 12—19°. Das Abtrocknen geschieht mit möglichst wenig Reibung. Die Abwaschung der Haut mit kaltem W. ist ein häufig erprobtes Mittel in fieberhaften Zuständen u. besonders in akuten allgemeinen Haut-Ausschlägen mit erhöhter Wärme, u. dient auch wohl als Vorbereitung auf kalte Bäder zur Abstumpfung der Hautempfindlichkeit, auch, als topische Waschung begrenzt, zur Hemmung lokaler Blutanhäufung, besonders wenn diese eine erhöhte Reizbarkeit (z. B. in den Sexualorganen) herbeiführt, zur Blutstillung u. s. w.*)

G. Ch. Reich liess bei Scharlachkranken, die zu warm gehalten worden waren, zuweilen kaltes Waschen vermittelst eines Schwammes vornehmen. Er bediente sich dessen hauptsächlich zur Heilung aller Arten von bösartigen u. ansteckenden Fiebern, seitdem er 1796 mehrere davon befallene Soldaten schnell u. unerwartet genesen gesehen, die während eines Transportes von einem Platzregen bis auf die Haut waren durchnässt worden. (Neue Aufschlüsse, 1810.)

Gegen die Pest scheint das gemeine W. als Abwaschung u. Flussbad nach den von Tschekirkin mitgetheilten Beobachtungen als Desinfektionsmittel wirksam zu sein. S. Gerson's Magaz. 1835 Jan., S. 1—20. — Vgl. Hufeland's Journ. 1830 Nov.

Ehe wir die Besprechung der antiphlogistischen Wirkung der Kälte beendigen, haben wir noch daran zu erinnern, dass mit jeder auch noch so erregenden Anwendungsweise der Kälte, eine Depression des Pulses u. der Wärme erreicht werden kann, wenn die Wärmeentziehung stark oder anhaltend geschieht oder wenn die Erregbarkeit gesunken ist.**)

Ueber die Erniedrigung der Hautwärme durch kalte Einwicklungen s. S. 228.

Die reizende Wirkung der Kälte auf die Nerven der Empfindung wird nur selten zum Zwecke einer Einwirkung auf die erkrankten Sensibilitätsnerven selbst in Anspruch genommen. Es geschieht dies wohl bei gewissen, lokal begründeten Anästhesieen, zu deren Heilung aber mehr die gleichzeitige Reizung des capillären Gefässsystemes u. die davon abhängige Steigerung der Aufsaugung von Exsudaten beitragen dürfte.

Viel wichtiger für den Therapeuten wird die Uebertragung der Reizung der sensibeln Nerven auf die motorischen u. die unmittelbare Reizung der motorischen Nerven u. der der Muskeln. Die Kälte wirkt als

---

*) Wenn *Baccius (l. VII) vom (kalten?) Waschen des Kopfes zur Zeit des Monatsflusses vielmals tödliche Krankheiten beobachtet haben will, so ist dies wohl übertrieben.

Ueber das Waschen des Kopfs schrieb Roth 1553.

**) Die Einwirkung der Kälte auf die Schnelligkeit u. Kraft der Herzschläge beruht gewiss grossentheils auf einem physiologischen Abhängigkeitsverhältnisse des Herzimpulses von den Hautnerven. *O. Naumann (Ueber die physiol. Wirk. der Hautreizmittel in Prag. Vierteljahresschr. 77. B.) hat darauf aufmerksam gemacht, dass Hautreize (Elektrizität, Senföl) die Stärke der Blutwelle sehr steigern u. vermindern können. Auch erhöhte Wärmegrade wirkten in dieser Weise, u. zwar, je nach der grössern oder geringern Intensität der Wärme, wurde der Blutstrom verlangsamt oder beschleunigt, wie auch bei der Anwendung eines verhältnissmässig starken elektrischen Hautreizes die Herzcontraktionen schwächer u. bei schwächerer Hautreizung die Contraktionen stärker werden. Bei der Kälte wird es sich wohl in ähnlicher Weise verhalten, wodurch die so verschiedenartig beobachteten Wirkungen kalter Bäder auf den Herzstoss u. ihre erregende u. beruhigende Eigenschaften theilweise sich erklären lassen dürften.

Bewegungsreiz in ähnlichen Fällen heilend, wie die Elektrizität u. wie ihr Gegentheil, die Wärme.*) Lokal kann man jedoch ein Glied um viele Grade abkühlen, ohne das Leben zu gefährden, aber nur wenig erwärmen, ohne Zerstörungen herbeizuführen; deshalb eignet sich die Kälte viel eher zum Reizmittel der Nerven, wie die Wärme. Sie stellt die Leitung in den motorischen Nerven freilich dann nicht mehr her, wenn die Nervenröhren zerdrückt oder zerrissen sind, vermag es aber in andern Fällen, wo man eine Stockung des Nervenfluidums, eine Dislocation des Nerveninhaltes oder irgend eine, durch einen heftigen centralen Anstoss heilbare Unthätigkeit der Nerven oder Muskeln annehmen muss.**) Derartige Fälle mögen indess viel seltener sein, als man gewöhnlich glaubt, u. die Heilung häufiger durch Resorption ergossener Flüssigkeit oder durch Mobilmachung einer Blutstockung vermittelt werden.

Man wendet die Kälte auch öfters bei drohender Paralyse der Athmungsorgane an, bei Croup, Pneumonie, Asthma u. dgl.; sie wird wenig helfen, wenn sie nicht stärkere Athemzüge u. Aushusten veranlasst, wodurch Schleim oder Pseudomembranen weggeschafft werden.

Seit den ältesten Zeiten hat man die Reizung der Centralorgane des Nervensystems, welche theils durch die Sensibilitätsnerven vermittelt wird, theils aber auch der direkt aufs Gehirn wirkenden, durch gewöhnliche physikalische Mittheilung eintretenden Kälte angehört, zur Belebung der unterdrückten Funktionen des Gehirns benutzt, z. B. bei Ohnmachten, bei narkotischen Vergiftungen, wozu man auch wohl die Folgen gewisser akut auftretenden exanthematischen Ansteckungen, Typhus u. s. w. rechnen mag. In den seltensten Fällen dürfte aber die momentane, durch die Kälte herbeigeführte Aufregung an sich von dauerndem Einflusse auf die Herstellung der Gehirnfunktion sein. Wenn sie Ohnmächtige aus dem halben Scheintode zurückruft, so wird dabei wohl der Zusammenhang der Hautnerven mit den Herznerven im Spiele sein. Wenn Narkotisirte durch Kälte-Anwendung ganz oder theilweise ins Bewusstsein gerufen werden, so ist dies wohl grossentheils der Fall durch Anregung tiefer Athemzüge, welche eine bessere Oxydation des Blutes veranlassen. Beim typhösen u. scarlatinösen Coma wird, falls die Kälte etwas

---

*) Mehrmals hat man die Einwirkung der Kälte u. namentlich das kalte Sturzbad in seiner Wirkung mit dem elektrischen Schlage verglichen. Joseph Frank (Erläut. der Brownischen Arzneyl.) sagt: „Wenn man aus einer isolirten Person Funken zieht, spürt sie nicht, ob sie gleich wirklich ihre eigenthümliche Electricität verliert, einen mehr oder weniger heftigen Stoss? Sollte es nun mit dem Wärmestoff anders zugehn? Indem man Kälte anbringt, oder besser zu sagen, indem man die Wärme auf der Oberfläche des Körpers entzieht, so muss nothwendig der in dem Körper befindliche Wärmestoff nach dessen Oberfläche hinströmen, um das Gleichgewicht herzustellen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass in dem Augenblicke, als der Wärmestoff nach der Oberfläche des Körpers sich hinbewegt, er alle diejenigen Theile, durch die er fliesst, reizt, u. folglich eine vorübergehende Stärke hervorbringt.“ Darf man nicht annehmen, dass bei Temperatur-Erniedrigung an einer Stelle unseres Körpers sich durch die dann stattfindende ungleiche Erwärmung, wie in einer thermoelektrischen Kette, ein elektrischer Strom bilde? Soll das Erzittern, das auf den ersten Eindruck der Kälte erfolgt u. der Wärmeschauer im heissen Bade nicht theilweise Ausdruck einer aus Wärmedifferenz erzeugten elektrischen Strömung sein?

**) S. Ferro V. Gebr. der kalt. Bäd. 1781, 205.

hilft, dies wohl eine direkte Folge der Verminderung der hohen Körperwärme sein.

Es könnte ein Widerspruch zu sein scheinen, dass die erregende Wirkung unter Umständen zugleich eine antiphlogistische ist, der sich aber darin gelöst findet, dass die Reizung zunächst nur die Haut betrifft u. nicht immer den Herzschlag aufregt, ja dass im Gegentheil eine Reizung der Hautnerven u. eine Ableitung des Blutes zur Haut den Puls verlangsamen kann.

Die Formen, in denen die Kälte als Reizmittel angewendet wird, sind verschiedener Art. Zunächst kann sie in solcher Weise angewendet werden, dass der mechanische Anstoss bei der Application des Wassers fast bedeutungslos ist; wobei denn auch die wirkende Wassermenge klein ist, weshalb die Temperatur des Wassers zur Erhöhung des Reizes eine tiefe sein muss. Die Methoden, bei denen der mechanische Anstoss nur eine sehr untergeordnete Bedeutung hat, sind der kalte Umschlag u. die Einwicklung — welche so angewendet werden, dass sie weder die Eigenwärme dauernd heruntersetzen, noch dass sich die Wärme in grösserer Menge unter dem topischen oder allgemeinen Umschlage anhäuft, welche Art von Umschlag u. Einwicklung die erregende genannt wird — ferner die erregende Abwaschung.

Der erregende Umschlag ist eine Mittelform zwischen dem antiphlogistischen häufig gewechselten, zur dauernden Abkühlung bestimmten u. dem diaphoretischen, selten gewechselten Umschlage; das Wechseln des Leinens findet erst nach einer mehr oder minder grossen Erwärmung statt; insofern ist der erregende Umschlag eine Abortivform des diaphoretischen, die jedoch weniger eine Anregung des Schweisses als der sensitiven u. irritabeln Sphäre bezweckt. Die häufige Abwechslung von plötzlicher Kälte u. langsamer Erwärmung ist ein geeignetes Mittel, diesen Zweck zu erreichen.

Wohl am häufigsten wird der erregende Umschlag auf den Unterleib gelegt (Neptunsgürtel). Diemer macht auf die Wichtigkeit der Erwärmung des Bauches in chronischen Krankheiten in Bezug auf den Gang der Verdauung u. der Erwärmung des ganzen Körpers aufmerksam. —

Die erregende Einwicklung ist ebenfalls als eine unausgebildete, zu früh unterbrochene diaphoretische Einwicklung anzusehen. Sie beginnt mit einer Abkühlung der Körperoberfläche, welche allmälig in eine Erwärmung übergeht, welche Erwärmung aber wieder unterbrochen wird. Vgl. eine spätere Stelle.

Die Erregung, welche die Einwicklung hervorbringt, ist mehr eine die Haut als das Herz betreffende, der Puls wird oft wenig oder nicht beschleunigt, ja im Anfange verlangsamt. Vgl. S. 155. Diemer sagt: „Sobald der Kranke sich auf das nasse Tuch hinstreckt u. mit demselben umgeben ist, zeigt sich unmittelbar eine Pulsermässigung. (Sie ist um so grösser, je nasser das Tuch u. je schneller vorher der Puls war.) Die Mittelzahl von 8 Beobachtungen an einem kräftigen fieberfreien Manne ergab nur eine augenblickliche Pulsermässigung von 5,5 Schlägen. Diese Pulsermässigung durch das feuchte Tuch ist eine constante Erscheinung u. selbige dauert während des Aufenthalts des Kranken im nassen Laken noch eine Zeit lang fort, wenn auch nicht in demselben Grade, — der Puls sinkt noch um ein oder einige Schläge bis zu einem gewissen Zeitpunkte, der je nach dem Temperamente, dem Alter, der Krankheit, dem Zustande des Gefässsystemes verschieden sein wird, fängt aber, wenn man bis zum Ausbruche des Schweisses den Kranken liegen lässt, wieder an zu steigen..... Mit dem Beginn des Schweisses fing der Puls wieder an zu steigen, stieg aber so wenig, dass trotz der Schweissprocesse am Ende von 1 St.

40 Minuten (Mittelzahl von 8 Beobachtungen) im Vergleiche mit dem Pulse vor der Einwicklung noch immer eine Pulsverminderung von 0,1 Statt findet." Um so mehr macht sich die Hautreizung bemerklich. „Die Haut geräth in Congestionszustand, sie wird roth u. heiss, die grossen Adern schwellen sichtlich an, das Capillargefässsystem der Haut füllt sich, das ganze Hautsystem ist angeschwollen, aufgetrieben?" Wie ganz anders verhält sich der Puls im Dampfbade? Selbst bei der trockenen Einwicklung ist der Puls mehr beschleunigt, als bei der feuchten; Diemer fand als Mittel von 10 Beobachtungen eine Beschleunigung um 9 Schläge. —

Die erregende Abwaschung, welche gewöhnlich auch eine Abreibung ist, bezweckt das Zustandekommen einer heilsamen Hautcongestion u. bessern Hauternährung. Zu dem Zwecke wäscht man mit W. von etwa 7—8$^0$ 1 bis 5 Minuten lang u. frottirt während u. nach dem Waschen. Man reibt den ganzen Körper mit ganz kaltem W. ab u. setzt die Waschung 10 bis 30 Minuten fort. Man braucht zur Waschung die blosse Hand, Schwämme, Leinen u. dgl. Zur gleichzeitigen Abreibung eignet sich Leinen am besten, zur allgemeinen Abreibung ein Bettlaken.*) Nach Umständen lässt man vor der Abwaschung die Haut in der Einwicklung warm werden. Bei sensiblen Personen kann man mit abgeschrecktem W. denselben Reiz ausüben, wie bei andern mit ganz kaltem.

Die nasse Abreibung hat, wenn die Kälte nachhaltig angewendet wird, Sinken des Pulses zur Folge.**) Dieses Fallen des Pulses wird gewiss dann nicht leicht eintreten, wenn man sich selbst abreibt; auch ohnedem wird es nicht anhalten, sondern gewiss häufig von einer kleinen Erhöhung des Pulses gefolgt sein. Die nassen Abreibungen sind jedenfalls ein herrliches, nervenstärkendes Mittel. »Ein grosser Vorzug ist, dass man sie sehr oft des Tages wiederholen kann, da die Reaktion gelinde ist u. man die Wärmeentziehung durch Beschränkung des Wassers ganz in seiner Macht hat. Drei

---

*) „Nöthig sind zu den nassen Abreibungen nur 2 Badelinnen, 7½ Fuss lang u. 6 Fuss breit. Eins davon wird in frisches kaltes W. getaucht, nach der verschiedenen Stärke u. Kräftigkeit, nach der verschiedenen Wohlbeleibtheit des Individuums mehr oder minder stark ausgerungen u. nun, am besten Morgens mit der vollen Bettwärme beim Aufstehen, dem Kranken von hinten über den ganzen Körper geworfen. Der Kranke reibt sich sofort selbst Gesicht, Brust, Bauch u. wird am Rücken, an den Schenkeln von einem Diener mit flachen Händen, aber mit gehörigem Nachdruck gerieben. Im Nothfalle kann der oder die Kranke die ganze Procedur allein machen, wozu aber einige Tage Uebung gehört. In solchem Falle muss man sich in einer kleinen (Fuss-) Wanne das nasse Tuch ans Bett bringen lassen u. dasselbe sofort nach dem Aufstehen u. Abwerfen der Kleidung an 2 zurecht gelegten Zipfeln fassen u. es so über den ganzen Leib werfen. Im Winter muss das in einem geheizten Zimmer geschehen. Es kommt darauf an, dem Körper bis zur plötzlichen allgemeinen Berührung mit dem kalten nassen Laken seinen ganzen Wärmestoff thunlichst zu bewahren. Nachdem 2 oder 3 Minuten diese nasse Reibung fortgesetzt ist, lässt man das Tuch fallen u. jetzt wird dem Kranken ein trocknes Tuch derselben Grösse übergeworfen, u. der ganze Körper, ganz in derselben Weise, wie mit dem nassen Laken, trocken gerieben. Darauf zieht sich der Kranke an u. macht bei gutem Wetter eine Promenade, bei schlechtem oder wenn es ein sehr empfindlicher u. schwacher Patient ist, lässt man ihn sich zu Bett legen." Diemer.

**) „Das Mittel von 6 Beobachtungen ergab mir nach der nassen Abreibung eine Pulserniedrigung von 7 Schlägen auf die Minute u. eine Verminderung der Respiration von 1,3 Athemzug" sagt Diemer. (Irrthümlich steht bei mir S. 147, dass die Affusion um so viel den Puls verlangsamt habe.) Diemer nennt demzufolge die nassen Abreibungen ein nicht aufregendes Mittel.

u. selbst mehr nasse Abreibungen sind ganz wohl während des Laufes eines Tags zu administriren.... Die Erfindung der Abreibungen macht es möglich, die schwächsten Personen dieser Wohlthat (kalter Bäder) u. zwar öfters am Tage theilhaftig zu machen.« Diemer.

Man benutzt solche Waschungen zur Anregung der Haut, besonders wenn Fieber, Neigung zu Katarrhen, Rheumen, Neuralgieen mit dem Mangel der Hautthätigkeit verbunden sind, bei zögernder Ablagerung fieberhafter Exantheme oder bei verzögerter Abschuppung mit Haut-Anämie im letzten Zeitraume der Exantheme, auch zur Anziehung des Blutes zu nahen Organen oder zur Abziehung desselben von entfernten.

»Mangel an Bewegungskraft u. gänzliche Bewegungsunfähigkeit, wie sie sich bei nervenschwachen Damen, ganz besonders bei der nicht auf organischen Veränderungen oder auf myelitis beruhenden u. deshalb herstellbaren paralysis hysterica zeigt, sind keine Contraindicationen, vielmehr gerade erst recht Indication. Man muss solche Kranke um so eindringlicher feucht u. trocken reiben lassen u. sie dann warm zudecken.« Diemer.

Kalte kurzdauernde Waschungen sind bekanntlich auch das gewöhnliche Hausmittel, die äussere Haut an Kälte zu gewöhnen u. sie gegen Erkältungen, Frost, Rheuma zu schützen.

Zur Erreichung der Erregung bestimmter Hautparthieen gebraucht man lokale Waschungen.

*Gully beseitigte heftige neuralgische Schmerzen der Schultern u. Kniee, ja selbst nervöses Kopfweh durch kalte Friktionen des Nackens mit der Hand. Die Waschung des Rückens mit Friktion u. beständigem Beplätschern desselben, von Gully angewendet, steht zwischen der gewöhnlichen Abwaschung u. der Douche. „Zu grosse Kälte dabei erzeugt Kopfweh, Rückenweh oder gar Krampf irgend welcher Muskeln des Armes oder der Rippen.“

*Fischhof räth kalte Waschungen der Arme bei übermässiger Menstruation, solche der Beine bei mangelnder. Bei nervösen u. syphilitischen Kopfschmerzen liess er den Kopf mit kaltem W. frottiren, womit er kalte Begiessungen verband, u. liess dann das am Kopf haftende W. im Freien verdunsten; bei rheumatischen u. nervösen Kopfschmerzen kam er mit Einhüllungen u. Abreibungen aus. In einem Falle von Neuralgie des Oberaugenhöhlen-Astes halfen die Kopffrottirungen nach gereichtem Ferrum carbonicum. Bei Spinal-Irritationen liess er den Rückgrat frottiren.

„Die Füsse werden nie wärmer, als wenn man sie nur in kaltes W. taucht, tüchtig reibt u. dann Strümpfe anzieht. Wer daran gewohnt ist, wird bald den guten Einfluss auf den ganzen Körper bemerken. Ich wasche alle Morgen meinen ganzen Körper kalt, u. empfinde darnach eine allgemein verbreitete Wärme, bekomme eine grosse Leichtigkeit, ein äusserst behagliches Gefühl, u. kenne keinen Rheumatismus.“ C. J. M. Langenbeck (Nosol. d. chir. Krankh. I, 1822). —

Wenn das allgemeine kalte Bad als Reizmittel angewendet wird, so gibt man ihm entweder nur eine ganz kurze Dauer (ein paar Minuten) oder eine etwas längere. (Findet beim ganz kurzen Bade ein schnelles Eintauchen statt, so wird es Tauchbad genannt. Bei den Tauchbädern ist das W., wenigstens im ersten Momente in einer starken Bewegung; ich will deshalb erst dann davon sprechen, wo von der Verstärkung des Kältereizes durch Bewegung des Wassers Rede ist.)

Das allgemeine kalte Bad von mehr als momentaner Dauer ist angezeigt bei Mangel der Nervenfunktion mit gleichzeitiger Erhöhung der Reizbarkeit, wenn letztere nicht Folge eines anomalen Reizes ist, bei Nervenkrankheiten,

die aus unterdrückter Hautthätigkeit oder zurückgetretenen Ausschlägen herrühren (hier muss vor dem Bade Schweiss hervorgerufen werden), ferner bei Gemüthsverstimmungen, in welchen von dem grellen Eindrucke der Kälte auf die Haut Unterbrechung eines fixirten Ideenkreises u. Steigerung des Selbstvertrauens zu erwarten ist*), ferner bei Torpor oder venöser Blutüberfüllung des einen oder andern Unterleibsorganes, besonders auch bei torpider Scrophulosis, bei Weichheit u. Mangel an Contraktionsfähigkeit des Muskelgewebes, bei Disposition zu Schleimflüssen, bei übergrosser Fettablagerung bei sonst hinreichend guter Verdauung, endlich bei Schlaffheit u. leichter Erkältungsfähigkeit der Haut u. bei torpiden Hautgeschwüren.

In manchen Fällen kann aber das allgemeine kalte Bad durch Theilbäder, Abreibungen etc. ersetzt werden. —

Das grössere Athembedürfniss u. der gesteigerte Verbrauch an Sauerstoff, welche durch die Kälte bedingt sind, der vermehrte Appetit, das Anfüllen der Capillargefässe an der Peripherie, die Aufregung des Herzschlages in der Reaktion, die Anregung des ganzen Nervensystems u. besonders die Reizung der contraktionsfähigen Theile, die durch die Kälte veranlasste Muskelbewegung, alle diese Umstände tragen zur Belebung der Ernährung des ganzen Systems, namentlich der Haut u. der zunächst darunter liegenden Organe bei, wenn eine mässige Kälte häufig zur Anwendung kommt. Die Haut u. die Muskeln gewinnen durch den Gebrauch kalter Bäder an Festigkeit der Struktur u. an Contraktionsfähigkeit. Das Haar wächst schneller u. wird dichter. (*Weiskopf.)

Meistens wird mit dem kalten Baden eine Abhärtung der Haut u. des ganzen Körpers, sowohl gegen alle andere schädliche Einflüsse, als besonders gegen Kälte u. Feuchtigkeit, also eine Art Acclimatisation bezweckt. Diese Abhärtung gegen Kälte beruht vielleicht theilweise darauf, dass durch die verbesserte Ernährung Haut u. Fettpolster dicker werden u. sowohl deshalb, als auch wegen der stärkeren Füllung der Capillaren mit warmem Blut, die Kälte weniger leicht nach innen durchdringt; grösstentheils besteht aber die Abhärtung gewiss in einer Verminderung der Leichtigkeit, womit ein von der Luft ausgehende Kälte-Eindruck Contraktion u. demnach Erschlaffung mit Blutstockung in nahen oder fernen Capillaren (Hautrose, katarrhalische Entzündungen des Larynx, Pneumonie, Diarrhö u. s. w.) u. sonstige anomale Bewegungen auf reflektorischem Wege erregt.

---

*) „Kalte Bäder sind zuweilen in der chronischen Manie u. in der Melancholie wohlthätig, besonders während der Reconvalescenz u. wo überhaupt eine tonische Behandlung angezeigt ist. Sie erheischen jedoch eine sorgfältige Erwägung aller individuellen Verhältnisse. Das Ueberraschungsbad, wo der Kranke unvermuthet in kaltes W. getaucht u. darin einige Zeit gehalten wird, hat zwar die Empfehlung von Baglivi u. Boerhave für sich, ist aber ein durchaus gefährliches Mittel. Allerdings mögen Einige danach unmittelbar genesen sein; weit Mehrere aber erlitten später apoplektische u. epileptische Anfälle“ sagt Copland. Ich führe noch ein Beispiel intensiver Einwirkung der Kälte auf einen Geisteskranken an. Ein Wahnsinniger setzte sich in ein Fass mit Schnee, blieb darin, bis er recht dämpfte, ass zugleich Eiszapfen u. erholte sich nach etlichen solchen Bädern. Nach Jahren kam seine Krankheit wieder. (Mellin.) S. auch Willis De morb., qui ad animam II, 150. Vgl. noch Reil Cur d. Fieber I, 445.

Die nächste Folge zweckmässiger Anwendung des kalten Wassers ist eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen nachtheilige Witterungseinflüsse. In den Schriften über Hydrotherapie begegnet man häufig solchen Beobachtungen, die diesen Satz bestätigen. „Mit Uebergehung unzähliger Fälle, in denen gründliche Abhärtung der Haut mit Weglassung des seit vielen Jahren getragenen Flanells erzielt, u. anderer, in denen rheumatische Leiden vollständig geheilt wurden, erwähne ich nur drei Frauen, wovon zwei seit Jahren aus Furcht vor Erkältung das Zimmer nicht verlassen hatten, u. eine sich nur mit der Vorsicht vor die Hausthüre wagte, dass die Luft im Wagen vorher gehörig erwärmt war. Jene zwei waren seit ihrer freiwilligen Haft von Rheumatismen frei, aber bis zum Aeussersten verweichlicht, diese litt trotz aller Vorsicht von Zeit zu Zeit an heftigen rheumatischen Gesichts- u. Kopfschmerzen. Alle drei wurden geheilt, letztere bis zu der Abhärtung, dass sie mit unbedecktem Kopfe Morgens frühzeitig ohne Rücksicht auf Wind u. Wetter ihren Spaziergang machte.“ (Petri.) „Mir sind“ sagt Derselbe „mehrere Fälle von hartnäckigen u. bedeutenden rheumatischen Leiden der Nackenmuskeln u. Schultergelenke nach Fluss- u. Seebädern bekannt, in denen offenbar gerade die Theile litten, welche beim Baden nass der Luft vorzüglich ausgesetzt waren. Vor diesen Bädern hat deshalb der methodische Gebrauch des kalten Wassers zur Abhärtung gegen Rheumatismen unbedingt den Vorzug. Es ist überhaupt ein Vortheil der Wasserkur vor den Seebädern, dass jene der Individualität angepasst werden kann, während diese sich nur in unwandelbarer Form darbieten, dass bei jenen vermieden werden kann, was man diesen mit Recht vorwirft, nämlich Gelegenheit zu Rheumatismen, zu starke Aufregung der Nerven u. zu geringe Schonung der Wärme im Falle der Nothwendigkeit.“ Erschlaffung der Haut mit passiven Congestionen u. darauf beruhender Neigung zu Schweiss hat Petri mehrfach geheilt.

Die häufig sich der Beobachtung darbietende Erscheinung, dass die an kalte Bäder gewohnten Personen einen kräftigeren Körper als andere haben u. dass kein Mittel häufiger, als das kalte Baden, Schwache kräftigt, dann das fast von Jedem nach dem zweckmässigen Gebrauche desselben wahrgenommene Gefühl der Belebung u. Stärkung haben häufig Veranlassung zur allgemeinen Empfehlung des kalten Bades als eines Kräftigungsmittels gegeben. Das Kind, der Nichterwachsene überhaupt, ist nun zwar in viel höherm Grade der Abhärtung fähig als der Erwachsene u. bedarf derselben auch am meisten. Die Abhärtungsmethode führt aber, besonders bei unverständiger Anwendung, manche kleine Uebelstände u. grosse Gefahren mit sich u. der diätetische Gebrauch des kalten Bades für die ersten Lebensjahre verdient gewiss nicht das unbeschränkte Lob, welches überspannte Erzieher u. Aerzte demselben gespendet haben. Das Vorherrschen der Irritabilität in diesem Alter u. die Angst, welche manche Kinder vor dem Baden haben, lassen oft Convulsionen befürchten u. die Weichheit u. Durchgängigkeit aller Gewebe ein gefährliches Zurückdrängen des Blutes nach innen. Der höhere Wärmegrad, den Kinder zu haben pflegen u. dessen sie zu ihrem lebhaften Stoffwechsel bedürfen, kann gewiss nicht ohne Schaden für längere Zeit erniedrigt werden. Junge Thiere ertragen ja bekanntermassen die Kälte viel schwieriger als erwachsene, sie bieten einestheils dem Angriffe der Kälte mehr Oberfläche dar im Verhältnisse zur Masse, anderentheils haben sie weniger Lebenskraft, um dem schädlichen Eindrucke derselben zu widerstehen. Vgl. S. 189.

Zur Abhärtung der Kinder empfahl unter Andern Aristoteles das Angewöhnen junger Kinder an die Kälte. „Expedit mox et ad frigora consuescere ex parvis pueris, hoc enim et ad sanitatem et ad bellicas actiones maxime proficuum.“ (Polit.) Dagegen schrieb man dem Warmbaden junger Kinder auch viele schlimme Wirkungen, selbst das Entstehen der Epilepsie zu. „Qui pueruli assidue lavantur

plurimumque elixantur, nihil miri si epileptice convellantur sique ab eo morbo difficulter liberentur.“ (Agathinus apud *Oribasium.)

Man führte zur Empfehlung der kalten Bäder die Gesundheit ganzer Nationen an, welche ihre Neugeborenen in kaltes W. tauchen, z. B. die Indianer, die durch das kalte Bad ihre Kinder so gesund erhalten sollen, dass man da keine schielende, hinkende oder krumme Leute sehe (Fürstenau De med. Ind.) u. dgl.; aber man bedachte dabei nicht, dass in den Gegenden, wo solche Völker wohnen, das kalte Bad nicht selten 20° u. mehr warm ist. Man weiss ferner auch nicht, wie gross die Sterblichkeit der Kinder in jenen Ländern ist. Ihrer angebornen kräftigen Constitution halber mögen sie auch das kalte Bad besser ertragen, als unsere Kinder. „Dass bei der Methode (des kalten Badens) einige Kinder gesund u. stark werden u. bleiben, beweiset nicht mehr, als es beweiset, dass auch sehr viele Kinder bei andern grossen Fehlern in ihrer physischen Erziehung gesund sind u. stark werden. Die meisten starken u. gesunden Menschen gedeihen denn doch ohne kalte Bäder. Man glaubt oft dadurch eine völlige Unabhängigkeit des Körpers von der Witterung zu erhalten; aber ich habe genug gesehen, dass Kinder, die von Jugend auf kalt gebadet sind, eben so oft Husten u. Schnupfen bekommen, als solche, die ohne dergleichen gewaltsame Methode nur nicht verweichlichet sind... Es ist wahr, die Wilden, die das Leben behalten, sind gesund, aber alles, was auch von schwächlichem Bau ist, das bleibt in der Lehre u. stirbt jung weg. Unsere Lebensart hat den Vorzug, dass auch die Schwachen erhalten werden... Der Körper bekommt zu früh durch häufige kalte Bäder die Eigenschaften eines alten Körpers... Man untersuche nur die Haut solcher Kinder, die viel kalt gebadet werden, ich habe nie solche Haut bei andern Kindern gefunden. Sie ist viel trockener u. härter als sie in dem Alter sein sollte. Bei kaltem Wetter sah ich die Haut solcher Kinder auf dem Leibe um die Hüften so spröde werden, dass sie Risse bekam, u. dass man zu fettigen Dingen seine Zuflucht nehmen musste... Nie ist mir etwas Aehnliches bei andern vorgekommen.“ Marcard.

Besonders scheint das spätere Knabenalter zur Abhärtung durch kalte Bäder geeignet zu sein. Je mehr die mit unserer durch Kultur eingeengten Lebensweise verbundenen physiologischen Unzweckmässigkeiten der Erziehung ihren Einfluss beim Heranwachsen des Körpers auf dessen Ernährung u. Constition geltend zu machen drohen, um so nöthiger u. heilsamer wird der Gebrauch der kühlen, wenn auch nicht grade der kalten Bäder. Je mehr die Haut durch übermässige Kleidung u. Zimmerwärme an einen beschränkten Temperaturwechsel gewöhnt wird, je mehr ihre Funktion durch Unreinlichkeit, ihre Ernährung durch fehlerhafte Nahrung leidet, um so mehr werden die kühlen Bäder ein Bedürfniss, nicht bloss um den Schmutz zu entfernen, sondern auch, um durch die einer kurzen Kälte nachfolgende Reaktion Blut u. Säfte in die Haut zu leiten, welche wahrscheinlich die Luftkälte weniger leicht auf die Hautnerven u. auf die sehnigen u. muskulösen Gebilde ihren schädlichen Eindruck ausüben lassen, u. welche zur Ernährung der Haut mehr plastische Stoffe zusteuern als dies in einer blutarmen Haut geschieht. Je weniger die Ernährung der Muskeln durch Arbeit u. Uebung befördert wird, um so mehr soll dies durch den Reiz der Kälte, welcher zur Muskelcontraktion anregt u. Blut zu den Muskeln hinlockt, geschehen. Darum ist das Schwimmen im kalten W. für unsere Jugend, deren Muskeln der Uebung entbehren, u. meist auch noch für das spätere Alter so wohlthätig. —

Bei keinem krankhaften Zustande ist die wohlthätige Wirkung des kalten Bades unbestrittener als bei demjenigen, der mit einer beständigen Schlaffheit der Faser, sei es nun der Muskelfibern oder der contraktilen

Fasern u. zugleich mit einer gewissen Atrophie der Muskeln u. der Haut einhergeht. Es ist eine sehr häufig wiederkehrende Beobachtung, dass diese Schlaffheit u. Atrophie der Gewebe durch eine Reihe kalter Bäder verbessert wird. Die Muskeln werden dann fester, dicker, straffer, kräftiger, das Gefühl der Kraft wird gesteigert, die Haut wird röther, derber, elastischer u. erfüllt ihre Funktion besser. Zur kräftigen Muskelbewegung gehört eine gewisse Annäherung der Muskel-Atome, Straffheit oder Ton der Muskelfaser.

„Wird die Kälte nur auf eine kurze Zeit angewandt, so scheint die wohlthätige Wirkung, welche sie auf die irritable Fiber ausübt, grösser zu sein als der nachtheilige Einfluss, welchen sie auf die chemischen Lebensprozesse äussert. Hieraus wird begreiflich, warum kaltes Baden, Aussetzen des Körpers an die kalte Luft, wenn die Erkältung nicht allzu lange dauert, auch in den Fällen, wo keine indirekte Schwäche zu vermuthen ist, stärkend sein kann. So habe ich mehrmals bemerkt, dass Froschschenkel, welche durch Opium schlaff geworden waren, wenn ich sie wenige Secunden lang in kaltes W. (zu 2—3° R.) tauchte, nicht nur an Straffheit der Muskelfaser zunahmen, sondern auch auf den Metallreiz lebhaftere Contraktionen als zuvor zeigten. Diese Zunahme an Muskelstärke war besonders dann auffallend, wenn der lang herauspräparirte Cruralnerve nicht mit benetzt wurde.“ (v. Humboldt, Versuche II, 241.)

„Auch selbst schwächlichen Subjekten kann man allmälich, wenn es ihr Krankheitszustand durchaus zur Heilung verlangt, die extremeren Temperaturen sehr wohl erträglich u. selbst heilsam machen. Man muss hier die Haut zuvor kräftigen, d. h. ihre Nerven zur leichteren Uebertragung der Reflexe auf die Gefässnerven geschickt machen. Eine Haut, welche, wenn sie auch nur unbedeutendere Kältewirkungen trafen, leicht reagirt, warm u. roth wird, ist auch in einem gesteigerten Ernährungsprozesse begriffen. (? L.) Die Kur wird zu dem Ende so eingerichtet, dass mit dieser kräftigeren Ernährung u. Regeneration der Haut nicht die Neigung zu ausserordentlichen pathischen Abscheidungen u. Geschwüren in ihr, den sogenannten Krisen eintritt, sondern nur das Gewebe derselben selbst derber u. dichter wird. Ist dies erreicht, dann erträgt sie extremere Temperaturgrade u. reagirt kräftig darauf.“

„Auf dieser leichteren Wiederfüllung der Capillarien mit arteriellem Blute, wodurch die Haut kräftiger ernährt, derber u. fester wird, sich ein Fettpolster unter ihr ablagert, sie also weniger leicht den Einflüssen niederer Temperaturgrade der Luft u. Feuchtigkeit zugänglich wird, oder noch während der Einwirkung derselben sofort die Reaktion beginnt, beruhet zum Theil das, was man Abhärtung nennt. Dies blosse Derber- u. Resistenzfähigerwerden der Haut ist es nicht allein, was den wahren Wasserfreunden jene festere Constitution gibt, welche nicht leicht von äusseren Einflüssen, seien sie, welcher Art sie wollen, erschüttert u. aus ihrem normalen Kreislaufe gebracht wird, sondern diese beruhet auf den sich tiefer im Organismus durch die Einwirkung der nassen Kälte abwickelnden Processen, auf der Kräftigung der Athmung u. des Herzschlages, auf dem hierdurch bedingten Mehrverbrauch des Sauerstoffes der Luft, welcher die organischen Mauserstoffe völlig abtödtet u. in Excretionsprodukte verwandelt, wodurch sich der Stoffwechsel hebt, das Nahrungsbedürfniss steigert u. die zur Ausbildung im normalen Zustande stets im Blute bereiten Ersatzsubstanzen den Organen eine kräftige, leicht von Statten gehende Thätigkeit möglich machen.“ (C. A. W. Richter Wasserbuch 1856.)

Der Ton nicht bloss der äussern Theile, sondern auch der innern, des Darmkanals, des Uterus wird durch kurze kalte Bäder gesteigert, besonders dann, wenn ein Consensus zwischen der erschlafften oder verzärtelten äussern Haut u. der Funktionsstörung des innern Organes besteht.

Ferro erzählt ein Beispiel, was in dieser Hinsicht lehrreich ist. Ein junger, empfindsamer Mann hatte eine Schmerzhaftigkeit am Knie bei der geringsten Kälte u. ein stetes Abweichen, was schon lange gedauert hatte. Ferro hiess ihn den Flanell vom Knie ablegen u. kalt baden. Die erste Wirkung des Bades war, dass es ihm einen natürlichen guten Stuhlgang verschaffte.

Das kalte Bad pflegt bei jeder allgemeinen Schwäche empfohlen zu werden. Eine solche Schwäche der ganzen Constitution, die von Anämie, von Säfteverlust, von Mangel an Nahrung oder an Assimilation derselben herrührt, wird nicht unmittelbar durch das kalte Bad gehoben, sondern nur insofern es für die Ernährung, namentlich der Muskeln, einen wohlthätigen Reiz abgibt.

Nimmt der Uterus an dieser allgemeinen Schwächung in dem Grade Antheil, dass er die Frucht nicht ernähren oder nicht bis zur Vollendung austragen kann, so kann auch hier das kalte Bad Hülfe bringen. *Whytt fand es bei verschiedenen Frauen, die aus Nervenschwäche leicht zu abortiren pflegten, sehr nützlich.

Einer tonischen Wirkung kann man auch die Heilung des Veitstanzes durch kalte Bäder zuschreiben.

Eine eigentlich krampfstillende Eigenschaft ist den kalten Bädern nicht eigen, wenn sie auch in mehreren Krampfkrankheiten durch Gegenreiz oder durch Kräftigung des ganzen Muskelsystems wirksam gewesen sein mögen.

Bei Epileptischen hat sich das kalte Bad nur selten wirksam bewiesen.

Der Nutzen der kalten Bäder zur Heilung der Rhachitis, die gewöhnlich mit einer Welkheit u. Anämie der Haut verbunden ist, wird von allen Seiten anerkannt. Ebenso verhält es sich mit der Scrophulosis. »Schwache Kinder,« sagt Ferro »deren ganzer Körper kaum einige Pfund wog, hab ich auf diese Art stark u. gesund gemacht, indem ich sie täglich in kaltes W. setzen liess, womit sie in ein paar Tagen gemein wurden.« —

Die kalten Theilbäder von kurzer Dauer, welche im Baden des Hinterkopfs, des Mundes, Schlundes, der Hände, Arme, Füsse, Beine oder der ganzen untern Körperhälfte oder des Steisses zu bestehen pflegen, haben zum Zwecke ein örtliches Zurückdrängen oder Anlocken des Blutes; insofern sie das Blut zurückdrängen, bezwecken sie eine lokale Anämie (Antiphlogose) oder ein Hindrängen zu andern Theilen. Aus dem Vorhergehenden wird man schon entnehmen können, wie man es anzulegen hat, um das eine oder das andere Ziel zu erreichen. Die nachfolgenden Erörterungen möchten jedoch von Nutzen sein, um die Einzelnheiten der hydrotherapeutischen Praxis kennen zu lernen. Man vergesse dabei nicht, dass wir einstweilen bloss von ruhigen Bädern handeln, ohne eine starke Bewegung des Wassers. Auch erinnere man sich, dass über örtliche permanente Bäder bereits oben Rede war.

Kopfbäder werden applicirt durch Einlegen des Hinterkopfs in ein mit kaltem W. gefülltes Gefäss (Schüssel u. dgl.). Ihre Wirkung soll öfters eine örtliche, antiphlogistische sein, weshalb man dazu nicht allzukaltes W., sondern etwa 12°—19° warmes benutzt. Doch dürfte diese antiphlogistische Wirkung bei der gewöhnlich nur kurzen Dauer derselben nicht gross sein; vielleicht ist gar der Nutzen, den man zuweilen davon erfuhr, mehr den zur Abtrocknung nöthigen Abreibungen zuzuschreiben.

Schon Brandis (Driburg 1792) lobte die kalten Kopfbäder, ehe sie in die Methode der Kaltwasser-Anstalten übergingen. „Kalte Kopfbäder sind oft ein sehr würksames Mittel gegen Kopfschmerzen, wahrscheinlich aus doppeltem Grunde; theils weil die Gefässe, vorzüglich der äussern Bedeckungen des Kopfs, consensualisch oder auch wohl die innern Gefässe schnell zusammengezogen werden, u. dadurch stockende Säfte, die den Schmerz verursachten, wieder in den allgemeinen Kreislauf zurückgetrieben werden, wie das z. B. bei rheumatischen Kopfschmerzen der Fall seyn kann, oder wol vorzüglich, weil der vorherige schmerzhafte Reiz auf die Nerven

des Kopfs aufhört, indem ein anderer angebracht wird.... Ganz hartnäckige Kopfschmerzen sind oft durch das äusserst kalte Tropfbad auf den geschorenen Scheitel gehoben worden." — „Die Wirkung der Kopfbäder bei fortgesetztem Gebrauche" meint *Munde „ist unfehlbar; sie kündigt sich gewöhnlich durch heftige Schmerzen im Kopfe an, welche so lange zunehmen, bis sich ein (innerliches? Ref.) Geschwür gebildet u. geöffnet hat, welches während meines Aufenthaltes in Gräfenberg bei mehreren Personen geschah." Nach *C. A. W. Richter sind diese Kopfbäder bei reinen Augenentzündungen, bei Gehirnentzündungen u. bei einigen Formen der Hypochondrie (in der letztgenannten Krankheit mit Frottirungen verbunden) durch kein anderes Mittel zu ersetzen.*) „Wenn der Kopf angegriffen u. der Körper ermüdet ist, so ist es sehr belebend, das Hinterhaupt bis an die Ohren ins W. zu legen u. 5-8 Min. darin zu verbleiben. Ausser in diesem Falle habe ich nicht gesehen, dass dieses Bad irgend sonstige Wirksamkeit habe, wie es von Vielen behauptet worden ist. Wo Neigung des Blutes zum Kopfe, ist die erforderliche horizontale Lage eben so schlimm, wie das kalte Bad gut sein mag." (Gully.) Vgl. Abreibungen, Begiessungen.

Kalte Mund- u. Rachenbäder. Die Hydropathen lassen 6—8mal des Tages $^1/_4$—$^1/_2$ St. lang kaltes W. im Munde halten u. dann ausspucken. Bei derartigen Mundbädern erstreckt sich die Wirkung der Kälte auf die Empfindungsnerven der Mundhöhle u. der ganzen Umgebung; es entstehen oft fahrende Schmerzen in den Zähnen, in den Gesichts- u. Stirnknochen. Auf die anfängliche Contraktion der Blutgefässe folgt die Reaktion, welche Plethora der Capillaren u. vermehrte Speichelabsonderung herbeiführt. Die Bemerkung von Klaatsch ist nicht ohne Interesse, dass das Gaumensegel die Kälte stärker als alle übrige Theile der Mundhöhle empfindet. Die psychroloutrische Heilkunde bedient sich der Mundbäder als eines Reizmittels bei Torpor der Zungennerven u. der Speicheldrüsen, bei Skorbut, Schleimhautlockerungen, chronischen Katarrhen des Rachens u. der benachbarten Theile. Wird dagegen der Mund stundenlang durch Erneuerung des Wassers immer kalt gehalten, so dienen die kalten Mundbäder bei Entzündungen der im Munde u. in dessen Nähe gelegenen Organe.

Zur Zeit von Celsus scheint man sich nicht selten der kalten u. warmen Mundbäder bedient zu haben. Neque vero his solis quos capitis imbecillitas torquet, usus aquae frigidae prodest, sed etiam iis, quos assiduae lippitudines, gravedines, destillationes, tonsillaeque male habent: his autem non caput tantum quotidie perfundendum, sed os quoque multa frigida aqua fovendum est: Celsus (II, c. 5). Si ex destillatione crassa facta pituita est vel in gravedine nares magis patent balneo utendum est; multaque aqua prius calida post egelida os caputque .... deinde rursus biduo aqua, post quae ad balneum et ad consuetudinem revertendum..... Ubi in balneum ventum est, multa aqua calida caput et os fovere usque ad sudorem (in gravedine). (IV, c. 2.) Geschwulst des Zäpfchens heilte er mit kaltem W.: Uvam mediocriter tumentem aqua frigida (cochleari excepta et uvae) subjecta reprimit. Ex eadem autem aqua gargarizandum est.

„Von Vielen wird bei der einfachen katarrhalischen Mund- u. Rachenentzündung die Anwendung der Kälte empfohlen, man lässt den Mund mit eiskaltem W. gurgeln oder selbst Eisstücke im Munde zergehen u. umgibt den Hals u. die Unterkinngegend mit in kaltes W. getauchten u. ausgewundenen Compressen, die so oft gewechselt werden, als sie sich zu erwärmen beginnen. Es lässt sich nicht läugnen, dass auf diese Weise die Krankheit schneller beendet wird u. weniger leicht recidivirt als bei der oben angegebenen Behandlungsweise; bei übrigens

*) A. C. Nicolai kannte Beispiele, wo heftige Kopfschmerzen, die anhielten oder wiederkamen, durch Abwaschen des geschorenen Kopfes mit recht kaltem W., kalte Begiessungen oder Umschläge gehoben wurden.

gesunden Individuen, die die Anwendung der Kälte ohne Nachtheil vertragen, ist dieselbe auch in der That häufig vorzuziehen. Der allgemeinen Anwendung dieser Methode steht jedoch der Umstand im Wege, dass dadurch besonders bei dazu disponirten Individuen leicht Katarrhe der Respirationsschleimhaut entstehen, u. dass, wenn nicht mit grosser Genauigkeit auf die stete Erneuerung der Kälte gesehen wird, der häufige Wechsel der Temperatur die Krankheit noch verschlimmert. Endlich ist auch zu berücksichtigen, obwohl dies allein natürlich nicht massgebend sein kann, dass man im Allgemeinen nur zu sehr geneigt ist, jede zufällig eintretende Verschlimmerung oder unangenehme Complication einer solchen nicht ganz gewöhnlichen Behandlungsweise zuzuschreiben. Sehr vortheilhaft ist dagegen nach beendeter Krankheit das tägliche Waschen des Halses mit kaltem W., das öftere Ausgurgeln, um neue Anfälle der Krankheit zu verhüten u. die Schleimhaut gegen den Einfluss der Kälte abzuhärten.“ Bamberger. Bei der phlegmonösen Entzündung dieser Theile empfiehlt Derselbe die Anwendung der Kälte als gewöhnliche Methode, nur nicht bei schwächlichen, zu katarrhalischen Affektionen der Respirationsorgane geneigten, tuberculösen oder anderweitig bedeutend erkrankten Individuen oder bei bereits eingetretener Suppuration.

Arm-, Hand- u. Fussbäder. Die kalten Hand- u. Fussbäder werden oft ganz seicht genommen, so dass sie nur die Hohlhand oder Fusssohle benässen. Je heftiger die Kälte des Wassers, desto weniger tief können die Glieder ins W. gebracht werden, desto kürzer kann die Badedauer sein. Die Kälte wirkt bei dieser Art Bäder auf den gebadeten Theil, namentlich auch auf dessen Venen, so dass das zurückkehrende kühler gewordene Blut dem ganzen Körper Wärme entzieht. Die örtliche Wärmeentziehung wirkt als Reiz auf die Capillargefässe u. zieht das Blut eine Zeit lang möglichst weit von den Mittelpunkten ab. Das Zurückdrängen des Blutes im Anfange des Bades zu den innern Theilen hin hat um so weniger zu bedeuten, je kleiner der eingetauchte Theil, je geringer die Abkühlung ist, je langsamer sie eintritt u. je kürzer sie dauert.*) Die von der Kälte getroffenen Theile sind reich an Gefühlsnerven, daher besonders geeignet, eine reflektorische Bewegung zu veranlassen. Besonders gilt dies von den Fusssohlen, die auch wegen des Nichtgewohntseins an die Kälte dafür empfindlicher zu sein pflegen als die Hände. Bei sehr Empfindlichen tritt während des Hand- oder Fussbades gern ein Krampf in den Muskeln des betreffenden Gliedes ein.

Kalte Arm-, Hand- u. Fuss-Bäder können verschiedene Anzeigen erfüllen; zuerst kann man mit ihnen auf reflektorischem Wege entlegene torpide Organe momentan beleben (z. B. bei Torpor des Dickdarms) — dazu muss die Einwirkung der Kälte plötzlich, heftig u. von kurzer Dauer sein; zweitens kann man dadurch das Blut nach innen treiben (z. B. bei mangelnder Menstruation) — hiezu muss die Kälte plötzlich, heftig aber etwas anhaltend sein; drittens kann man mit ihnen Gefäss-Reaktion bezwecken (z. B. bei örtlichen Rheumatismen, torpiden Geschwüren, innern Blutstockungen) — hier soll die Kälte nicht zu plötzlich eintreten, nicht zu heftig sein u. nur so lange dauern, als zur Sicherung der Reaktion nöthig ist; viertens kann man, statt einer örtlichen Erregung, eine lokale Antiphlogose bezwecken — dann wird eine mässige Kälte, oder gar laues W., längere Zeit angewendet. Zu den erregenden Hand- u. Fussbädern gehören gewöhnlich gleichzeitige oder nachfolgende Frottirungen.

---

*) Es scheint aber doch, als ob das Zurückdrängen des Blutes zu den centralen Theilen hin lokale Steigerungen der Wärme veranlassen könne. Vgl. S. 203.

Ein kurz ($^1/_4$—5 Min.) andauerndes, sehr kaltes Bad der Gliedmass-Enden, um so häufiger wiederholt, je kürzer es andauert, ist anwendbar bei solchen Lähmungen der Gliedmassen, wo ein peripherischer Reiz von Nutzen sein kann, bei Blasenlähmungen u. Krampf des Blasenschliessmuskels, zuweilen bei Unthätigkeit des Mastdarms (in solchen Fällen Fussbad), bei Mangel an Blutcirculation in den Händen u. Füssen, z. B. bei Kälte, Venenausdehnungen, chronischen torpiden Geschwüren, zur Ableitung des Blutes von edlern inneren Theilen, zur Vermehrung des Blutes im Uterus.

Leake empfahl kalte Fussbäder bis an die Knöchel bei Blutflüssen.

Die schon von Hahn versuchte Herstellung der Menses durch kalte Fussbäder sind ein unsicheres, oft Kopfcongestionen veranlassendes Mittel, dessen Wirkung man wohl mit der von Hamilton im ähnlichen Falle empfohlenen Compression der Schenkelschlagader vergleichen darf. Vgl. Waschungen.

„Man sieht Flatulenz, Uebelkeit, Nagen u. andere krampfhafte Empfindungen im Magen auf kalte Hand- u. Fuss-Bäder besser werden.... Sehr oft habe ich Leute sagen hören, dass sie seit dem Gebrauche von kaltem W. zu Fussbädern keine kalte Füsse mehr bekämen." Gully.

Bei Hirnhaut-Entzündung bemerkte *Weiss von den kalten ableitenden Halb-, Sitz- u. Fussbädern nie Erleichterung, wohl aber Verschlimmerung; von der ganzen Wassermethode schienen ihm nur Fussbäder von mindestens 37°5 als ableitendes Mittel dabei anwendbar.*)

„Die erregenden Fuss- u. Hand-Bäder sind bei habituell kalten Händen u. Füssen, wie es bei den sogenannten nervösen Individuen der Fall ist, praktisch sehr empfehlungswürdig u. dürften jedes andere Mittel übertreffen." Pleninger. Vgl. S. 137 A., 138 A., 259.

„Ich habe oft die hartnäckigsten Fussgeschwüre durch nichts, als das tägliche mehrmals wiederholte Eintauchen in kaltes W. geheilt." *Hufeland (1809).

Bei Neigung zu Rheumatismen oder Gicht dürfen kalte Fussbäder nicht gebraucht werden.

Fantonetti empfahl ¾—1 Stunde lange Gliedbäder in eiskaltem W. gegen veraltete Rheumatismen; Niemand wird dies nachahmen wollen. (Annal. un. d. med. 1856.)

*Legrand (L'hydropath. 1843) erzählt, dass, als er kalte Waschungen der Füsse an sich machte, die Füsse ihm äusserst empfindlich wurden u. sehr lebhaft schmerzten; diese Schmerzen, die er für rheumatisch hielt, verminderten sich, als er die Waschungen unterliess. Jahre vorher durfte er das Gesicht nicht mehr mit W. unter 15° waschen, weil es carmoisinroth wurde u. ein zuweilen ziemlich starker Kopfschmerz entstand.

Laue Fussbäder wirken als gelindes Antiphlogisticum.

„Ich habe" sagt *M. Herz „die Eismützen u. kalten Begiessungen bei Personen, die starke Congestionen nach den obern Theilen hatten, verschiedene Male anwenden sehen u. selbst angewendet, aber nie mit erwünschtem Erfolge; die Zufälle nahmen immer augenblicklich so überhand, dass sie mich in Schrecken setzten; da ich hingegen bei Zufällen der Art von laulichten Fuss- u. Handbädern den meisten Nutzen gesehen habe, die, wenn sie gleich das Uebel nicht allemal gleich hoben, es dennoch beständig linderten." (Briefe.)

Sitzbäder, vielleicht richtiger Steissbäder zu nennen, sind diejenigen Bäder, bei welchen das Gesäss mit den benachbarten Theilen vorzugsweise gebadet wird. Das W. pflegt dabei etwa bis an den Nabel zu

*) Dagegen würde aber *Stoll Protest erheben u. sagen: „Balnea pedum et crurum vespertina (calida) cephalalgiam plethoricam non tollunt, sed augent, et noctem reddunt inquietam." Prael. II, 567. Wenn kalte Fussbäder das Blut zu sehr zu den innern Organen zurückdrängen, so regen warme zu sehr auf.

reichen.*) Der ausserhalb des Bades sich befindende Körpertheil bleibt bekleidet oder doch zugedeckt. Während des Badens pflegt der Unterleib gerieben zu werden.

Die Sitzbäder unterscheiden sich nach der Kälte des Wassers ($5—25^{0}$) u. der Badedauer (5—10 Minuten). Wir wenden uns zuerst den ganz kalten Sitzbädern zu.

Das kalte W. gleicht seine Temperatur mit der des Körpers aus u. wird nach u. nach etwas wärmer.

In den Versuchen von *Johnson stieg die Wärme um etwa $5^{0}2$, in denen von *Diemer in 15 Min. um $0^{0}6—2^{0}2$ (1/2—2 R.), in 25 Min. um $2^{0}2$, in denen von Böcker in 15 Min. um $1^{0}2—2^{0}5$ (1—2 R.). Vgl. S. 109.

Aber auch die gebadeten Theile werden kälter. (S. 109.) Die Wärmeabnahme kann sich sogar im Fallen der Mundwärme bemerklich machen. (S. 156.) Wo die Bauchdecken dünn sind, wird die Innenwärme des Bauches eher erniedrigt, als wo ein Fettpolster ihn vor Abkühlung schützt. Doch ist der Gesammtwärmeverlust nicht bedeutend, wenn das Bad nicht sehr lange dauert.

In den Versuchen von Lampe (Böcker Ueb. d. Wirk. d. Sitzbäder, 1859) war keine Veränderung der Mundwärme durch Sitzbäder von 15—20 Min. Dauer zu bemerken; auch stellte sich keine Verschiedenheit der Wärme des Harns vor u. nach dem Sitzbade heraus.

Die der Kälte im Sitzbade ausgesetzten Theile sind für dieselbe sehr empfindlich, besonders gilt dies für die gewöhnlich warm gehaltenen männlichen Geschlechtstheile. Das Sitzbad pflegt Drang zum Uriniren, Contraktion der Blase**), Abgang von Blähungen u. leichtern Stuhlgang zu bewirken. Die reflektorische Wirkung auf die Athemmuskeln scheint nicht immer gleich ausgesprochen zu sein. (S. 139, 156.)***) Auch die Wirkung auf den Herzschlag stellt sich verschieden dar, wie aus den Angaben der Beobachter hervorgeht. (S. 146, 156.)†)

Das Sitzbad bewirkt einen Blutreichthum der gebadeten Theile, woraus sich ein erhöhtes Leben der Unterleibsfunktionen überhaupt, auch der Sexualsphäre, Erregung des Monatsflusses u. des Hämorrhoidalflusses erklären lassen.

---

*) „Man gibt es in dem sogenannten Sitzschaff, das am zweckmässigsten 19 Zoll Durchmesser am Boden, 22 Z. Durchmesser in der Höhe des vordern Randes hat. Die Höhe des vordern Randes im Lichte sei 1 Fuss, die Höhe des hintern Randes 16 Zoll. Für Frauen müssen die Dimensionen des Schaffs etwas grösser sein.“ Diemer. Vgl. S. 28 u. 29.

**) Böcker hat oft beobachtet, das Männer u. Frauen, die kurz vor dem kalten Sitzbade vollständig, wie sie glaubten, urinirt hatten, sofort eine beträchtliche Menge Urin entleerten, so wie sie sich ins Sitzbad setzten. Aehnliches kommt auch beim Baden im Freien, nach dem Auskleiden vor.

***) Nach *Diemer steigt u. fällt die Zahl der Athemzüge, aber Beides nur unbedeutend, so dass dieser Zustand relativ zum beschleunigten Puls ein Steigen sein würde.

†) Aus den Beobachtungen von *Diemer resultirt, dass der Puls, sei das W. des Sitzbades $20^{0}$ oder $11^{0}$ C., immer ziemlich bedeutend fällt u. zwar am stärksten in den ersten 5 Minuten. Nach Böcker's Kritik haben die oben angeführten Versuche Lehmann's in Betreff des Pulses wenig Werth.

Inwiefern der Stoffwechsel durch kalte Sitzbäder vermehrt werden kann, hat das Experiment noch nicht nachgewiesen.

Vgl. S. 247. Böcker zeigt, dass Lehmann's Versuche der Kritik nicht widerstehen. Er selbst u. Lampe fanden keine Vermehrung der Körperausgaben, ohne damit sagen zu wollen, dass eine solche Vermehrung nicht bei Andern stattfinden solle.

Beim kalten Sitzbade sind ausser einer, zum Theil sehr empfindlichen u. an eine niedrige Temperatur nicht gewöhnten Hautparthie, der Einwirkung der Kälte zunächst ausgesetzt die Beckenorgane, namentlich die Geschlechts- u. Harnorgane, so wie der Mastdarm, theils auch der untere Theil des Rückenmarkes u. die Gefäss- u. Nervenstämme der untern Gliedmassen. »Der mögliche Wechsel der Temperatur zwischen 7$^0$5 u. 25$^0$, u. der Dauer zwischen 5 Min. u. mehreren Stunden befähigen den Arzt, den Reiz der Kälte in den verschiedensten Graden u. der verschiedensten Dauer anzuwenden, woraus vier ganz abweichende Verhältnisse hervorgehen, nämlich kurze oder lange Dauer eines starken Reizes, u. kurze oder lange Dauer eines schwachen Reizes, in deren Breite aber, durch Veränderungen der Temperatur u. der Dauer, die zahlreichsten Abstufungen liegen. Es ist einleuchtend, dass es ganz in der Macht des Arztes liegt, die mannigfaltigsten, ja entgegengesetzten Einwirkungen auf die dem Reize ausgesetzten Organe auszuüben. Erinnern wir nun an die Wichtigkeit dieser Organe überhaupt, besonders aber an das so häufige ursächliche Verhältniss, woran gerade sie zu Krankheiten stehen, so schwindet jeder Zweifel daran, dass die Sitzbäder ein sehr umfassendes Heilmittel sind. Dazu kömmt aber noch, dass ihre Wirkung keine örtlich beschränkte ist, dass sich dieselbe vielmehr unter gewissen Verhältnissen als eine beruhigende auf Blut u. Nerven, u. als eine ableitende auf die Organe oberhalb dem Zwerchfell erstreckt.« (Petri.)

Die angegebenen 4 Formen des Sitzbades lassen sich auf 2 Hauptformen zurückführen: 1. sehr kalte, kurze oder lange Sitzbäder; 2. weniger kalte, kurze oder lange Sitzbäder.

Die erste Form, 1 bis 15 Min. andauernd, wirkt erregend u. wird vorzüglich an ihrem Platze sein bei torpiden Anomalien der Beckenorgane: Zurückhaltung des Stuhles, Halblähmungen des Mastdarms oder der Blase, Sterilität beider Geschlechter mit Trägheit der Geschlechtstheile, Texturschlaffheit, Uterusvorfall aus Erschlaffung der Bänder u. der Scheide, Schleimflüsse aus Erschlaffung, Venenerweiterungen, Mangel der Verdauungsflüssigkeiten ohne gröbere Texturveränderung der abscheidenden Organe; dann kann sie auch zur Ableitung des Blutes von entfernten Organen benutzt werden.

Dauert das sehr kalte Sitzbad 20—60 Min. u. wird das Badewasser bis zu Ende kalt gehalten, so ist die Wärmeentziehung grösser u. das ganze Blutsystem des Unterleibs nimmt an der Reaktion Theil. Man lobt diese Art des Sitzbades besonders bei Blutanhäufungen aus zu grosser Texturnachgiebigkeit.

Mehrere Fälle von Amenorrhö wurden von Chmelik bloss mit Sitzbädern behandelt, anfangs mit lauen, später mit ganz kalten, die Morgens u. Abends $^1/_2$ St. dauerten. Gewöhnlich entstand nach 8tägigem Gebrauche ein leichtes Brennen in der Regio hypogastrica, Ziehen u. Drängen in einer oder beiden Leistengegenden, bisweilen auch leichte Diarrhö, bei einer Robusten auch entzündliche Anschwellung

der Genitalien u. oberflächliche Excoriation. Nach 4 bis 5wöchentlichem Gebrauche erschienen jedesmal die meistens 1/2 Jahr u. länger ausgebliebenen Menses u. mit ihnen die Gesundheit. Nicht so gefügig waren die Fälle, wo zwar Molimina, aber noch nie Blutfluss, sich gezeigt hatten, doch auch in zwei solcher Fälle trat das Monatliche ein. (Oesterr. Wochenschr. 1846.)

*Legrand verordnete einem jungen Mädchen, das zu karge Regeln hatte, Sitzbäder von etwa 11° u. 5 Min. Dauer, während des Bades u. nachher Reibungen der Lumbargegend, des Hypogastriums, der Hüften u. Schenkel, viertelstündiges Gehen nach dem Bade. Die zwei nächsten Regeln waren stärker u. die früher heftigen Kopfschmerzen verminderten sich.

„Eine besonders praktische Verwerthung verdienen die Sitzbäder in den Wechselfiebern; ich habe die hartnäckigsten Formen derselben theils selbst geheilt, theils heilen gesehen. Beim Beginne des Paroxysmus wird im Froststadio der Kranke mit einem nassen Leintuche abgerieben, worauf er sich in dieses gehüllt, in das Sitzbad von mittleren (10—15° R.) Temperaturgraden begibt. In diesem wird er so lange gerieben, bis das Gefühl der Wärme u. des Wohlbehagens eingetreten ist, welches kaum über eine Stunde dauert. Mit der Rückkehr des natürlichen Wärmegefühls ist der Anfall auch vorüber; leichte Fälle verschwinden schon nach Einem Sitzbade, in schweren Fällen werden die Sitzbäder zweimal des Tages an den fieberfreien Tagen, an den Paroxysmustagen nur beim Beginnen des Anfalls genommen.“ Pleninger. An anderer Stelle sagt Derselbe: „Ich habe oft Gelegenheit gehabt, die durch Wechselfieber bedingte Schwellung der Milz durch Sitzbäder u. die Douche, direkt gegen die Milzgegend angewendet, schwinden u. den Fieberparoxysmus in kurzer Zeit coupirt zu sehen u. diess mit einer Schnelligkeit, wie es durch Chinin nicht erzielt werden kann.“ —

„Namentlich hat sich mir der Gebrauch der kalten Sitzbäder in folgenden Fällen oft durch überraschend günstigen, immer durch guten Erfolg bewährt: bei Erschlaffung u. Atonie des Darms, träger Verdauung, Blähungs-Beschwerden, Neigung zu Diarrhö; bei prolapsus uteri, vaginae, fluor albus, gonorrhoea secundaria; bei Unterleibsvollblütigkeit, Stockungen im Pfortadersysteme mit allen begleitenden u. darauf beruhenden Störungen, Verdauungsbeschwerden, Trägheit des Stuhls, nicht entwickelten, zu geringen oder zu starken Hämorrhoidalblutungen, Asthma, Congestionen nach Brust u. Kopf; bei Anomalien der monatlichen Reinigung mit zu geringem oder zu starkem Fluss; bei pollutiones nimiae; bei Hämorrhoidalkolik, neuralgia uteri, bei vom sympathicus ausgehenden Störungen des Gemeingefühls; bei Aufregung der Nerven, Schlaflosigkeit.“ Petri.

Ein weniger kaltes Sitzbad von kurzer Dauer vertritt bei Irritabeln die Stelle eines sehr kalten kurzen Sitzbades.

Durch ein lange andauerndes Sitzbad von mässiger Kälte erlangt man ohne besondere örtliche Neigung örtliche allgemeine Abkühlung mit Pulsverminderung. Es dient daher zur Mässigung örtlicher Entzündungen oder erhöhter Reizbarkeit u. zur Dämpfung fieberhafter Zustände.

Diemer macht darauf aufmerksam, dass die Sitzbäder nicht kalt sein dürfen, wenn die im W. befindlichen Theile akut entzündet sind, wie bei Tripper, Orchitis, Unterleibsentzündung.

Bei Individuen, die an Blutapoplexie oder apoplektischem Habitus leiden, müsse man, sagt er, vorsichtig sein u. vorher kalte Compressen auf den Kopf legen; starke Kopfcongestionen könnten sogar in manchen Fällen kalte Sitzbäder contraindiciren. Endlich contraindicirten sie chronische Brustleiden, namentlich Phthisis, manche chron. Brust-Katarrhe, Blutspeien, Herzleiden, Aneurysmen des Herzens u. der grossen Gefässe oder es geböten diese doch grosse Vorsicht.

Laue, sanft abkühlende Sitzbäder werden zur Herabstimmung örtlich erhöhter Reizbarkeit gebraucht. —

Kalte u. laue Halbbäder. Der Kranke wird in eine gewöhnliche Badewanne gesetzt, die 10—15 Zoll hoch mit W. von 6—25° angefüllt ist. Je mehr Körpermasse an einem kalten Bade Theil nimmt, um so

weniger gross darf die Kälte sein, die dem Körper durch das Bad zugeführt wird. So ist beim sehr kalten Halbbade von keiner langen Dauer mehr die Rede. Von den vier Anwendungsarten des Halbbades, welche Weiskopf unterscheidet, beziehen drei sich auf Wärmeentziehung durch W. von 19—25°; die vierte bezweckt eine aufregende Wirkung, wozu W. von 6—19° genommen u. nur 5 Min. gebadet wird. Vor dem Bade wird der Kranke, wenn die erregende Wirkung erhöht werden soll, durch trockene oder nasse Einhüllung erwärmt. Vor dem Bade u. während des Badens werden Kopf u. Brust mit kaltem W. gewaschen, um die obere Körperhälfte an der Reizung u. Wärmeentziehung Theil nehmen zu lassen; im Bade werden die untern Theile stark gerieben; nach dem Bade wird durch Bewegung oder Bettwärme die Reaktion befördert. Ueber die Wirkung des Halbbades auf Puls u. Respiration s. S. 139 u. 145.

Das kurze, sehr kalte oder bloss kalte Halbbad vertritt zuweilen das Ganzbad, wo dieses wegen des Druckes, den es auf den Thorax ausübt, nicht anwendbar ist, oder auch das Sitzbad, wo ein solches wegen der dazu nothwendigen vorüber gebeugten Körperhaltung nicht zweckmässig ist. Im Allgemeinen ist es in denselben Fällen angezeigt, wo erregende Sitzbäder u. Fussbäder zugleich dienlich wären, namentlich da, wo man Ableitung des Blutes von der Brust u. dem Kopfe wünscht, oder wo eine Belebung der Blutcirculation der untern Körperhälfte u. Reizung des untern Theiles des Rückenmarkes u. der davon ausgehenden Nerven Abhülfe örtlicher Uebel versprechen, z. B. bei Atrophie oder gewissen Lähmungen der untern Extremitäten. Gegenanzeige gegen das erregende Halbbad bilden stärkere Congestionen u. akute Entzündungen, Krankheiten der Gefässe u. gefässreichen Organe, bei denen selbst ein nur vorübergehendes Zurückdrängen des Blutes gefährlich wäre, tiefer Verfall der Kräfte.

Nimmt man zum Halbbade W. von 20—25°, so kann man auf verschiedene Weise verfahren. Man lässt unter fortwährendem Frottiren der im W. befindlichen Theile, entweder die obern Theile waschen oder begiessen, bis der ganze Körper kühl u. der Puls langsam geworden, oder man lässt die über der Wasserfläche befindliche Körperhälfte, mit Ausnahme der leidenden, mit nassen Tüchern kalt zu haltenden Region, trocken halten. Der Kranke bleibt dabei entweder so lange im Bade bis Frostgefühl eintritt, oder bis dieses durch starkes Frottiren wieder verscheucht worden ist. Wird der Oberkörper trocken gehalten, so ist die Wärmeentziehung weniger stark, als wenn er mit nassen Tüchern belegt oder begossen wird, in welchem Falle auch die obere Körperhälfte an der Reaktion Theil nimmt. Bleibt der Kranke im Bade, bis das Frostgefühl überwunden ist, so wird die Reaktion unterdrückt. Wo man diese, aber in einer milden Form, herbeiwünscht, zeigt das eintretende Frostgefühl den Zeitpunkt an, wo der Kranke das Bad verlassen soll.

Das kühle u. laue Halbbad in diesen verschiedenen Anwendungsweisen ist also ein Mittel der langsamen Temperatur-Erniedrigung, das in vielen Fällen von innern Blutanhäufungen chronischer u. akuter Art passend ist, das durch die gleichzeitige Abkühlung der obern Körpertheile sich dem allgemeinen lauen Bade nähern kann, u. welches einen schwächern u. stärkern Grad der Reaktion zulässt.

Eine merkwürdige Heilung, die vorzüglich durch kalte langdauernde Halbbäder bewirkt worden ist, zeigt folgender Fall, bei welchem leider der Temperaturgrad des Wassers nicht angegeben worden ist.

„Eine Frau von 60 J. ward 1770 in der Bauchwassersucht abgezapft, u. wieder gesund. Im Dec. 1775 bekam sie zum zweitenmal diese Krankheit, verbunden mit einem Brennen in den Schienbeinen, langwierigen Asthma u. einer von harten Geburten zurückgebliebenen Unenthaltsamkeit des Harns. Der Puls voll, der Appetit gut, der Habitus des Körpers gar nicht cachektisch.“ Aderlass, Laxantia, Diuretika. „Der Harn ging hierauf zwar häufiger, aber die Geschwulst der Füsse, des Unterleibs, u. das Brennen der Schienbeine, wollten nicht weichen, bis ich nebst fortgesetztem Gebrauche dieser Pulver, das kalte W. zu Hülfe nahm. Mitten im Winter machte ich den Anfang mit kalten Fussbädern. Das W. reichte bis über die Knöchel; während des Fussbades liess ich die untern Extremitäten nebst dem Unterleibe mit kaltem W. waschen, u. nach einer Viertelstunde solche mit eingenetzten Servietten bedecken. Diese Methode wurde drei Tage lang, des Tags einmal, beobachtet, jedoch die Umschläge von kaltem W. den ganzen Tag fortgesetzt.... Meine Kranke kam bei Nacht in einen Schweiss, welcher zuvor nicht erfolgte, u. bei Wassersüchtigen ohnehin schwer zu erhalten ist. Das gebrauchte Fussbad war jederzeit lau anzufühlen. Von dem vierten bis auf den achten Tag gebrauchte sie das kalte Fussbad nebst den Umschlägen. Sieben u. zwanzig Tage lang setzte sie sich bald täglich, bald alle andre Tage, in ein kaltes Bad bis über den Nabel, u. blieb aus eigenem Vergnügen über die verspürte gute Wirkung, zwei Stunden lang darin. In dem Bade schaffte die Natur Winde, Stuhlgang u. Urin in so grosser Menge weg, dass die Kranke jedesmal erleichtert das Bad verliess. Der Schmerz der Schienbeine verging; es fielen von freien Stücken Gruben in die glänzende Geschwulst, die innerhalb acht Wochen, von dem Tage des Aderlasses an gerechnet, völlig verschwand.“ Kohlhaas (in Triumph der Heilkunst III).

## §. 25. Heilwirkungen der Bewegung des Wassers.

### A. Bewegung des kalten Wassers.

Keine Anwendung des Wassers findet ohne Bewegung statt; aber bei einigen Anwendungs-Formen ist dessen Bewegung ein so unbedeutender Akt, dass er keiner besondern Erörterung bedarf, z. B. beim Wannenbade. Die Bewegung wird dem W. zuweilen durch den Badenden selbst mitgetheilt; dies kommt namentlich beim Tauchbade vor; hier findet durch das schnelle Eintauchen (Einspringen) ein Zusammenstoss des Körpers mit dem W. statt, der ungefähr denselben Effekt haben muss, als ob eine Welle den Körper getroffen hätte. Beim Kaltbaden in Flüssen, im Meere, in See'n ist die Bewegung des Wassers oft fast unmerklich, oft sehr stark*), weshalb das Flussbad oder Seebad an vielen Orten hinsichtlich der mangelnden oder schwachen Wellen fast einem ruhigen Wannenbade gleicht, an andern Stellen der Fluss-, See- oder Meeresufer aber die Wellen so stark sind, dass sie einer Douche ähnlich wirken, wobei man dann nicht selten künstliche Hülfsmittel oder der Hülfe von Badewärtern bedarf oder nur theilweise ins W. gehen darf, um

*) Unsere grössere Flüsse haben gewöhnlich nur einen gelinden Fall, auf 10000 Meter öfters noch nicht 1 Meter oder nur einige Meter, weit stärker ist die Bewegung beim Wildbache. Das Verhältniss 10000 : 10 betrachtete man als Grenze der Schiffahrt. Der Wildbach von Chapin auf dem Wege zu den Bädern von Bonaval (Tarentaise) hat das Verhältniss von 10000 : 1229, bildet aber eigentlich nur eine Reihe von Wasserfällen.

nicht umgeworfen zu werden.*) Bei Bächen oder Flüssen benutzt man zum Wellenbade wohl die Stellen, wo das W. durch einen natürlichen oder künstlichen Fall in grösserer Bewegung ist, z. B. in der Nähe der Mühlenräder. Vgl. S. 28. Das Wellenbad wird aber auch im Bassin u. in der Wanne, selbst in der Sitzwanne, möglich durch Zuleitung eines grössern oder kleinern Wasserstrahles. Werden die Wellen durch Zuleitung von Quellgasen, namentlich von Kohlensäure gebildet, so heissen sie Sprudelbäder; doch nennt man zuweilen auch solche gaslose Wasserbäder so, welche durch einen Wasserstrahl in starke Bewegung versetzt werden.**) In den Heilanstalten kommen weniger die Wellen als der Stoss des fallenden Wassers zur Benutzung, von welchem das aufwärts oder seitwärts getriebene W. nicht zu trennen ist.

Wir haben bereits in den technischen Vorbemerkungen das Nöthige über die Führung des bewegten Wassers vernommen. Der bewegte Wasserstrahl ist bald gebunden, bald mehr oder weniger zu Fäden, Tropfen oder Wasserstaub zertheilt, bald breit u. flach gestaltet, bald rund u. schmal; er geht hervor aus Gefässen, welche man in der Hand hält***) oder aus röhrenförmigen Ausflussöffnungen von Pumpen oder Reservoirs.

Die Kraft des fallenden Wassers richtet sich, abgesehen von der Reibung, nach der Höhe des Falles u. nach der Menge des fallenden Wassers. Koch (1813) machte an der Douche zu Lauchstädt, welche einen Fall von 28' hatte, Versuche, indem er den Wasserstrahl auf die Schale einer Wage leitete; bei einer Oeffnungsweite von 1 Leipz. Linie hielt der Strahl einer Belastung von 4 Loth das Gleichgewicht, bei 2 Linien 20 Loth, bei 3 Linien 40 Loth, bei 5 Linien 104 Loth. *Marteau hat die Kraft der aus verschiedenen Höhen (10—25') fallenden Strahlen verschiedenen Calibers (1—6 Lin.) berechnet; der nachfolgenden Tabelle liegt als Einheit die Kraft eines Strahles von 1' Fall u. 1 Lin. Durchmesser zu Grunde; die berechneten Zahlen geben an, um wie viel mal diese Einheit jedesmal für die bemerkten Fallhöhen u. Durchmesser des Strahles zu vermehren ist.

| | Fallhöhe 10' | 20' | 25' | |
|---|---|---|---|---|
| Durchm. 1''' | 19 | 39 | 49 | mal |
| 2''' | 76 | 156 | 196 | „ |
| 4''' | 304 | 624 | 784 | „ |
| 6''' | 684 | 1404 | 1764 | „ — |

Steht das W. in einem Gefässe so hoch, dass seine Höhe durch die Linie *ab* bezeichnet wird, so hat es beim Ausflusse aus dem Boden die Geschwindigkeit, als ob es von der Höhe *ab* heruntergefallen wäre. Für verschiedene Druckhöhen u. gleiche Oeffnungen müssen sich also die Ausflussmengen wie die Quadratwurzeln dieser Höhen verhalten; die Erfahrung stimmt nur in so weit nicht mit der Berechnung als die wirkliche Ausflussmenge durch Oeffnungen in einer dünnen Wand nur 0,62 der berechneten beträgt. Ist daher die Druckhöhe $h$ u. der Querschnitt der Oeffnung $q$, so ist die wirkliche Ausflussmenge $0{,}62\ q \sqrt{2\,gh}$. Durch konische Ansätze an die Oeffnung kann sich die Ausflussmenge vermehren. Längere Röhren-Ansätze vermindern durch die Krümmungen u. wegen der Adhäsion des Wassers die Ausflussmengen; was aber viel mehr für kaltes als für warmes W. gilt, da warmes leichter durchfliesst. Aus der Ausflussmenge lässt sich, wenn der Querschnitt der Oeffnung bekannt ist, die Geschwindigkeit u. die Kraft des Wassers berechnen. Man findet

*) Ueber die Wellen u. die Fluth des Meeres s. Hydrophysik. Vgl. Seebad.

**) Die Sprudelbäder zu Reichenhall werden hergestellt, indem ein etwa 1 Zoll dicker Wasserstrahl unter dem Drucke von $1^{1}/_{2}$ Atmosphäre von unten in die gefüllte Wanne getrieben wird.

***) Jedes Gefäss kann dazu dienen. Zu Uebergiessungen der obern Körperhälfte ist das auf einer der beigefügten Steintafeln abgebildete Gefäss bequem.

die mittlere, in Metern ausgedrückte Geschwindigkeit $a$ des Wassers in einer gusseisernen Röhre, deren Länge $l$ u. Durchmesser $d$ ist, unter dem Drucke $p$ durch die Formel $26{,}79 \sqrt{\frac{dp}{l}}$.

Die Fallgeschwindigkeit eines Körpers ist im leeren Raume gleichgross, so ungleich auch das spezifische Gewicht desselben ist, im luftvollen Raume aber wird die Geschwindigkeit um so kleiner, je grösser die Oberfläche in Bezug auf die Masse wird. Kleine Tropfen finden darum relativ viel mehr Widerstand in der Luft als grosse u. es gehört ein relativ grösserer W.-Druck dazu, dieselben ebenweit zu werfen, als dickere Tropfen. Die Adhäsion, welche mit der Kleinheit der Ausgangsöffnungen wächst, hat denselben Erfolg. Eine Brause gibt bei derselben Fallhöhe u. derselben W.-Masse demnach einen kleinern mechanischen Effekt, als ein W.-Strahl oder eine Uebergiessung. Je grösser der Strahl, um so mehr nähert sich die wirkliche Geschwindigkeit derjenigen, welche er im luftleeren Raume u. bei der Abwesenheit aller Reibung bei gleicher Fallhöhe haben würde, welche in der ersten Sekunde des Fallens $15\frac{1}{2}'$, in der zweiten $46\frac{1}{2}'$ sein würde. Beim allgemeinen Regenbade ist die Kraft der untern Strahlen schwächer als die der grade abwärts fallenden.

Der mechanische Eindruck, den ein bewegter (fallender oder geworfener) flüssiger Körper auf einen zweiten davon getroffenen, u. zwar in unserm Thema auf die Haut, ausübt, hängt ab von der Leichtflüssigkeit, dem spezifischen Gewichte, dem Umfange u. der Fall- oder Wurfgeschwindigkeit, welche jener im Auftreffen hat. Die Leichtflüssigkeit des Wassers macht, dass der Eindruck sich sogleich auf eine grössere Fläche verbreitet, als dies bei einer festen eben grossen Kugel der Fall sein würde.*)

Der mechanische Anstoss, den das W. ausübt, kann in mehrfacher Weise auf unsern Körper wirken, 1) reizend, 2) desorganisirend, 3) den Eindruck der Temperatur vermehrend, 4) das Eindringen des Wassers u. des darin Gelösten befördernd. Ueberlassen wir die Beachtung der letztgenannten Wirkung einem spätern §. u. befassen uns zunächst mit der Vermehrung des Eindruckes, den die Temperatur-Differenz hervorbringt. Wie die bewegte kalte Luft nicht bloss für's Gefühl, sondern auch in anderer Hinsicht, viel stärker auf uns einwirkt, wie eine ruhige gleichkalte Luft, so geschieht dies auch mit dem W., das in Bewegung seinen Ueberschuss von Kälte (oder Wärme) viel schneller mit dem Körper des Badenden austauscht, als im Ruhezustande. Grösstentheils hängt dies davon ab, dass durch die Bewegung die bereits an der Haut erwärmten (abgekühlten) Wasserschichten gleich durch andere nicht erwärmte (resp. noch nicht abgekühlte) ersetzt werden, welcher Wechsel bei schneller Bewegung so lebhaft ist, dass trotz der starken Abkühlung (Erwärmung) des Körpers kaum eine merkbare Erwärmung (Abkühlung) an der Haut des mit ihr momentan in Berührung stehenden Wassers stattfinden kann. Die Bewegung ersetzt also in dieser Hinsicht einen höhern Kältegrad (Wärmegrad) derselben Wassermenge. Die Temperatur-Ausgleichung geschieht auch deshalb intensiver, weil durch die Bewegung das W. an die Haut angedrückt wird, was um so wirksamer ist, wenn die Haut durch den Reiz der Temperatur-Ausgleichung mit Blut gefüllt ist u. folglich um so besser die Wärme leitet.

---

*) Bei sehr gesalzenem W. ist wegen der geringern Beweglichkeit der Flüssigkeit u. besonders wegen des grössern spezifischen Gewichtes der Stoss einer herabfallenden W.-Masse stärker, als dies bei reinem W. bei gleichen Fallhöhen sein würde.

Die desorganisirende Wirkung des bewegten Wassers zeigt sich darin, dass kleinere u. grössere Gefässe durch die Kraft des Anstosses zerreissen. So entstehen bei Personen mit einem zarten Bau der Haut leicht Blutunterlaufungen; dies gilt von der warmen Douche sowohl als von der kalten. Wenn die Neigung zu Lungenblutungen gegeben ist (bei Lungen- u. Herzkrankheiten) oder wo die Brust nicht durch ein Fettpolster geschützt ist, würde man sich der Gefahr von Blutspeien bei jedem stärkern, auf die Brust gerichteten Anstoss des Wassers (Welle, Douche) aussetzen. Bei Brüchigkeit oder Dünnheit der Arterienwände, wie etwa bei Ablagerung von Knochensubstanz oder Cholestearin in dieselben, bei Aneurysmen, Geschwülsten von lockerer Consistenz u. s. w. ist daher auch jeder heftige Stoss des Wassers zu vermeiden.

Für den Therapeuten am wichtigsten ist die reizende Einwirkung des mechanischen Anstosses. Bekanntlich offenbart sich jeder Versuch zur Verrückung der Gewebs-Elemente bei den mit Gefühlsnerven versehenen Organen als Schmerz. Die Grösse des Schmerzes hängt ab vom Grade der Empfindlichkeit des Organes, von der Heftigkeit des mechanischen Angriffes, von der Grösse der angegriffenen Fläche. Auch ein kleiner Angriff, was den einzelnen Punkt betrifft, summirt sich bei einer grossen Vervielfältigung der angegriffenen Punkte zu einem heftigen Reize. Nähert man z. B. die zu duschenden Theile der Mündung einer Staubdouche (Luër) bis auf etwa 2 Fuss, so erregen die feinen Tröpfchen ein fast schmerzhaftes, stechendes Gefühl. So ist auch das kalte Regenbad für Manche ein fast unerträglicher Gefühlsreiz, namentlich für den Kopf.

Sehr empfindliche, zu Kopfschmerzen geneigte, mit dünnem Haarwuchs versehene Menschen haben beim Auffallen der Regendouche auf den Kopf eine eigenthümliche durchdringende, unangenehme Empfindung u. Schwindel; bei Solchen vermeidet man deshalb das Beregnen des Kopfes oder lässt den Kopf durch eine Kappe aus Wachstaffet schützen.

*Purkinje (Prager Jahrb. 41. Bd., 1854) bemerkte an sich beim Regenbade, das er in dem bekannten, dazu eingerichteten Schranke nahm, eigenthümliche Empfindungen, die nicht der Kälte anzugehören scheinen, da er sie auch wahrnahm bei Luftströmungen u. beim Auffallen von Flusssand. Diese Empfindungen wurden auf dem Rücken bemerkt, weniger an der Vorderseite des Körpers, gar nicht an den Extremitäten u. s. w., nicht bloss beim Stehen, sondern auch, wenn man sich mit dem Rücken nach oben in den Schrank legte; sie bestanden in Strömungen, zuerst von oben nach unten gerichtet, dann nach entgegengesetzter Richtung, welcher Wechsel sich so lange wiederholte als das Bad dauerte. Die Strömung stellte eine Art Ellipse dar. Purkinje sucht das Phänomen aus einer örtlichen, von oben nach unten fortschreitenden Empfindungslosigkeit u. Contraktion zu erklären. Bei einer Wasserwärme von 15° R. oder 18°7 C. (Luft 17° R., Haut 24° R.) kehrten die Strömungen in durchschnittlich 12 Sekunden wieder, bei einer Wärme von 36° R. oder 45° C., wobei die Haut wohl 31° R. hatte, aber in 8 Sekunden.

Aber auch der kleine Reiz eines fallenden Tropfens wird, häufig wiederholt, zu einem grossen, unerträglichen; wobei aber auch, gleichwie beim Kitzeln, das Ungewohnte des Reizes einer beschränkten sensibeln Sphäre von Organen mit abgestumpfter Tast-Empfindlichkeit (Knie, Achsel, Fusssohle) im Spiele ist.

Es ist z. B. bekannt, dass man in Japan die Christen mit dem Tropfbade zum Abfalle zu verleiten suchte, wobei man kaltes oder siedendes W. auftröpfeln liess. Auch in Europa wurde es früher bei Verbrechern u. Simulanten (namentlich

im Militairdienste angewendet. Einen raffinirten Taugenichts, der sich von Gleichgesinnten in mein Haus tragen liess, beplätscherte ich in verstellter Ohnmacht aus einer Wasserflasche so, dass die Tropfen des eiskalten Wassers auf die Stirn fielen; er hielt nur ein Paar Flaschen aus u. lief bald davon.

Die mechanische Reizung der sensibeln Nerven wirkt gleich der elektrischen, nicht bloss beim Frosche, sondern auch beim Menschen, reflektorisch aufs Rückenmark u. namentlich aufs Herz.*)

Vorzugsweise werden aber die Capillargefässe oder vielmehr die feinsten Arterien, weniger die Venen vom Wasserstrome gereizt; dem Reize folgt bei längerer Einwirkung eine Erschöpfung, eine Art Mangel an Tonus, Congestion, ja selbst Entzündung. Insofern bildet der Wasserstoss ein Analogon der Kälte, welches, mit ihr gepaart, den Reiz derselben verdoppelt u. die nachfolgende Reaktion u. Congestion beschleunigt, aber auch beim Missbrauche die Gefahren vermehrt.

Ob die Füllung der Hautgefässe bloss durch Kälte oder zugleich auch durch mechanischen Anstoss herbeigeführt wurde, wird, gleichgrosse Anfüllung vorausgesetzt, in therapeutischer Hinsicht fast gleichgültig sein. Das bewegte kalte W. wirkt als Reizmittel in demselben Sinne wie das ruhige kalte W.; als Antiphlogisticum aber ist die ruhige Kälte vorzuziehen. —

Gehen wir zur speziellen Betrachtung der einzelnen Formen, die das bewegte W. bei der therapeutischen Benutzung hat, über.

Tropfbad. Man kann dazu jede Theemaschine benutzen, die einen Hahn u. eine Vorrichtung zum Aufhängen hat. Theden liess die Tropfen bis 4 Stock herabfallen. Die Dauer des Tropfbades kann $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde betragen. Oft genügen einige 40 Tropfen für eine u. dieselbe Stelle, dann lässt man die Tropfen etwas seitwärts auffallen.

Fallen einzelne kalte Tropfen nacheinander eine Zeit lang aus einiger Höhe (1—4 Meter auf einen entblössten Körpertheil, so ist dies für das Gefühl, für die reflektorisch anregbaren Muskeln, so wie für die Capillargefässe der getroffenen Stellen nebst ihrer Umgebung ein kräftiger Reiz, der fast gar nicht durch die Abkühlung, welche die geringe W.-Masse macht, gemildert wird. Man hat das Tropfbad zuweilen bei torpid Blödsinnigen, Melancholischen oder Solchen, die an hartnäckigen Kopfschmerzen litten, auf eine geschorene Stelle des Kopfes, bei entzündungsfreien Amaurotischen auf die Stirn, bei Tauben auf den Zitzenfortsatz, bei Ohnmächtigen u. Scheintodten auf die Gegend des Magens oder Herzens, dann auf zertheilbare, träge u. entzündungslose, umgränzte Ausschwitzungen u. Geschwülste angewandt u. es auch wohl bei Neuralgieen angerathen. Bei örtlich sehr beschränkten Paralysen, besonders solchen des Gefühls, wie sie namentlich auch bei Hysterischen vorkommen, möchte es ein sehr geeignetes Heilmittel abgeben. Bei Brucheinklemmungen u. Volvulus dürfte es auch zuweilen zu versuchen sein. Theden spricht über dessen Anwendung bei Ankylosen (Neue Bemerk. I, 67).

„Es sind ganz hartnäckige Kopfschmerzen oft durch das äusserst schmerzhafte kalte Tropfbad auf den geschorenen Scheitel gehoben worden.“ Brandis.

*) Wie stark der heftige Schmerz auf das Blutsystem wirkt, zeigt sich in den Erscheinungen, die Ch. L. Hoffmann (Von d. Empfindl. etc. 1779) nach dem Stripsen beobachtete, nämlich Blässe mit kleinem Puls nach den ersten Schlägen, $^1/_2$ Min. dauernd, darauf Röthe mit sehr vollem, beschleunigtem Pulse für 2 Min., dann Todtenblässe mit beschleunigtem hartem Pulse u. Herzpochen, 4 Min. lang.

Das Anspritzen hält die Mitte zwischen dem Tropf- u. dem Regenbade, ist nicht so örtlich beschränkt u. so aufregend wie das erste, nicht so allgemein u. wärmeentziehend wie das zweite. Das Anspritzen mit kaltem W. weckt mechanisch u. dynamisch die Reflexthätigkeit.

Regenbad wird das Aufströmen des in viele Tropfen zertheilten Wassers auf den Körper genannt. Das natürliche Regenbad war gewiss die erste Form von Bad, das der Mensch nahm u. dessen sich der uncivilisirte Mensch wohl noch öfters bedient.*) Beim künstlichen Regenbade wird der Körper gewöhnlich in Form eines Staubregens, seltener eines stärkern Regens begossen.

Man bedient sich dazu meistens eines Gefässes, welches 10—20 Mass W. hält, in verschiedener Höhe, selten über ein paar Fuss hoch, aufgehängt werden kann u. das W. in Fallröhren entweichen lässt, aus denen es durch senkrechte oder kreisförmig gebogene horizontale, fein durchlöcherte Röhren u. für den Kopf u. den Unterleib auch aus Brausen sich ergiesst. Das W. wird gewöhnlich kalt angewendet, doch zuweilen auch erwärmt. Apparate zu Staubregenbädern s. in Mauthner, Heilkr. des kalt. Wasserstrahls, 1837, mit Kupfertaf.; darunter sind auch solche, in denen das W. im Behälter durch eine Weingeistlampe direkt oder mittelst eines kleinen Dampfapparates erwärmt, oder wo die Temperatur des Wassers durch zulaufendes kaltes W. erniedrigt werden kann. Bei den bisherigen Regenbad-Apparaten steht der Badende oder er sitzt auf einem offenen Stuhle, wenn die Regenbrause auf den Hintern gerichtet werden soll. Es wäre leicht u. für gewisse Fälle zweckmässig, eine Wanne herzustellen, worin man sitzend allseitig beregnet würde. Man könnte darin ein gewöhnliches Bad nachfolgen oder ein Gasbad vorhergehen lassen.

Das Regenbad ersetzt in vielen Fällen vortheilhaft das gewöhnliche Wannenbad. Man bedarf nur einer kleinen W.-Masse. Im Schneider'schen Badeschranke reicht man mit 11,5 Liter W. für eine Sprudelröhre mit 40 feinen Oeffnungen 15 Min. lang aus; in dem von Mauthner dauert der Regen aus allen 3 Sprudelröhren mit 28—31 Liter etwa 20 Min. lang. Es wäre überflüssig, die Bequemlichkeit u. die Vortheile, welche aus dem Verbrauche einer nur kleinen W.-Menge entspringen, auseinanderzusetzen. Das Herbeischaffen eines reinen Wassers in gewünschter Temperatur hat beim Regenbade weniger Schwierigkeit, der Gebrauch des Bades im eignen Hause, besonders aber in Instituten, wo Viele baden sollen, ist damit erleichtert, die Zuthat wirksamer Zusätze macht viel weniger Kosten, als beim Wannenbade. Durch Schliessen u. Wiederöffnen der Klappen lässt sich das Bad unterbrechen u. wieder damit beginnen, so dass der reizende Eindruck, den das Berieseln erzeugt, sich mehrmals wiederholt. Einzelne Körpertheile können warm, andere gleichzeitig kalt gebadet werden.

Gewöhnlich setzt man die ganze Körperoberfläche dem Staubregen aus.**) Wird W. in dünnen Strahlen oder als Staubregen auf die ganze Körperoberfläche (mit Ausnahme der Fusssohlen) getrieben, so erfährt der Körper durch diesen allseitigen mechanischen u. dynamischen Angriff, mehr als bei andern kalten Bädern, einen Schauer, ein Zusammenfahren, Beengung des Athems, u. das Bestreben, durch tiefes, wiederholtes Einathmen diese Störung zu beheben. »Aengstliche, sehr empfindliche Menschen schreien laut auf u. suchen unwillkürlich die Strahlen abzuwehren. Diese reizende Wirkung ist beim Staubregenbade weit geringer als beim Regenbade mit faden- oder spagatförmigem Strahle. Sie dauert aber kaum $^1/_2$ Min., u. bald fühlt man

*) Z. B. muss auf Java, wo nach Waitz der Nachmittagsregen im Schatten bei 27°8—30° Lufttemperatur 20—22° zeigt, ein Regenbad recht angenehm sein.

**) Bei Knaben u. Mädchen, so wie bei Schwangern soll man nie so baden lassen, dass die Strahlen die Geschlechtstheile treffen.

sich wohl, leicht, behaglich, die Haut röthet sich, Geist u. Gemüth werden heiter u. ruhig. Lässt man das Bad nicht länger als 5—10 Min, einwirken, so stellt sich beim Verlassen des Bades in Folge der raschen Verdunstung des Wassers auf der Oberfläche des Körpers ein leises Frösteln ein, welches aber schnell einem innern u. äussern Wärmegefühle Platz macht. Die Haut wird roth u. turgescirt. Ein Gefühl von Beruhigung u. Erkräftigung erstreckt sich auf mehrere Stunden. Wird das Bad Abends genommen, so ist der Schlaf ruhiger u. erquickender.« (Weiskopf.) Die Reizung der Hautnerven wird bei längerer Dauer durch die Wärmeentziehung gemildert. Dauert das Bad länger als 10 Minuten, so wird, bald früher, bald später, die Leitungsfähigkeit der sensitiven u. die Aktion der motorischen Nerven abgestumpft; die Haut wird dann blass; es entsteht ein Gefühl von Unbehaglichkeit, man erwärmt sich schwer, die Reaktionserscheinungen treten spät u. unvollständig ein. Je dicker die Strahlen u. mit je grösserer Gewalt die Strahlen fallen oder gespritzt werden, desto mehr nähert sich das Staubbad dem Schlagbade, desto stürmischer wird die Reaktion. Durch örtliche Beschränkung der Strahlen auf die obere u. untere Körperhälfte lässt sich die Reaktion dort oder hier beschleunigen.

Das bereits über das Staubregenbad im Vorhergehenden Gesagte wird noch von folgendem Versuche, den *Mauthner anstellte, ergänzt. Abends 11 Uhr badete er bei einer Zimmertemperatur von $17^{0}5$ mit einem Pulsschlage von 72. Zuerst liess er die Brust u. die untern Theile mit W. von $15^{0}$ bespritzen: Zusammenfahren, Wohlbehagen, mehrmaliges behendes Drehen u. Wenden erfolgte im Nu. Dieselben Erscheinungen, aber weniger heftig, beim Oeffnen der obern u. untern Sprudelröhre. So lässt er sich 6 Min. lang von allen Seiten berieseln, während er sich mit dem Schwamme wäscht. Neues Lebensgefühl durchströmte die vom ermüdenden Treiben des Tages bleiern gewordenen Glieder, Geist u. Gemüth erheiterten sich. Der Puls um 4 Schläge gefallen, das Körpergewicht (91 wien. Pf., 8 Loth) findet sich in etwa $^1/_4$ Stunde um 4 Loth vermindert, das Badewasser ist um $2^{0}5$ wärmer geworden.

Das allgemeine Staubregenbad passt zur Belebung des Capillargefässsystemes der Haut bei Unterleibsvenenfülle, überhaupt bei leichten Congestionen der Körperhöhlen, zur Beförderung der Haut-Ausdünstung, so wie des ganzen Hautlebens bei Skrophulösen u. Rhachitischen, bei Anämischen u. besonders bei Solchen, die viel Neigung zu rheumatischen u. katarrhalischen Beschwerden haben. Zur Abstumpfung dieser anomal leichten Uebertragungsfähigkeit, wodurch der zunächst die äussere Haut treffende Kältereiz auf die sympathischen Nerven der Schleimhäute, auf die Nervenstämme u. Muskeln u. ihre Hüllen reflektirt wird, steht das Staubregenbad in wohlverdientem Rufe.

„Ich habe“ erzählt Brüggemann „eine junge Frau, welche seit 6 Jahren an einer ausserordentlichen Empfindlichkeit der Haut u. in Folge derselben an mannigfaltigen Krampfzufällen litt, durch den Gebrauch des Staubbades ganz genesen sehen, u. es dürfte für manchen Furchtsamen nicht unnütz sein zu bemerken, dass diese Frau, welche sonst ohne Zahnschmerzen u. Zittern im ganzen Körper zu bekommen, den Fusssack im geheizten Zimmer nicht weglassen durfte, seit 2 Jahren nunmehr Winter u. Sommer die Staubbäder gebraucht, ohne je nach diesen die leiseste Erkältung zu haben.“

Gelähmte Muskeln wurden selten durch das Regenbad wieder erweckt.

Besserung einer, wie es scheint, rheumatischen Paralyse eines Arms durch mehrmonatlichen Gebrauch des Regenbades s. Mauthner, Wasserstrahl, 116.

Häufiger wurde das Regenbad mit Nutzen gebraucht, um eine anomal erhöhte Beweglichkeit des Muskelsystemes allmälig abzustumpfen.

Die Heilung des Veitstanzes einer kleinen Onanistin durch Regenbäder über Kopf u. Wirbelsäule innerhalb zweier Monate erzählte Hauner.

Gegen Neuralgieen scheinen die Regenbäder nur selten versucht worden zu sein.

Eine Vierzigjährige, die seit 3 Jahren an einem fürchterlichen Gesichtsschmerze litt, gebrauchte nach Beiseitesetzen aller Arzneien das Staubbad anfangs lau, später ganz kalt, wobei die Anfälle allmälig seltener u. schwächer wurden u. endlich ausblieben. Die Empfindlichkeit gegen Veränderungen der Temperatur, so wie gegen die äussere Atmosphäre, verminderten sich bedeutend; die Kranke konnte in den Wintermonaten wieder häufig ausgehen, ohne mehr als zweimal einen Anfall zu erleiden, u. der Schmerz blieb seit dieser Zeit ganz erträglich, ungeachtet sie sich in der Folge jeder Witterung aussetzte. (*Sanitätsbericht von Düsseldorf, 1835.)

Zur lokalen Wirkung sowohl, wie als Allgemeinbad, dient die Brause, bei welcher die W.-Strahlen flächenförmig, ähnlich wie bei einer Giesskanne, gruppirt sind; wird sie auf den Kopf angewendet, wie es bei Dampfbädern zur Abkühlung üblich ist, so pflegt auch der übrige Körper mehr oder minder nass zu werden. Hat die Brause keine grosse Fallhöhe, so tritt die mechanische Gewalt sehr gegen die Abkühlung zurück. Wirkt die Brause nachhaltig, so setzt sie auch den Puls herunter.

Man wendet die Brause auf Anus u. Vagina an bei Vorfällen dieser Theile aus Erschlaffung, bei Schleimflüssen u. dgl. Wie heilsam die aufsteigende Brausedouche auf Hämorrhoidalknoten sich beweist, hat *Mauthner oft erfahren.

Sind die Theile anomal reizbar, so muss die Brause anfangs lau sein.

Als *Liebermeister (Arch. f. Anat. 1861) aus einem Bade, dessen Wärme, fortwährend der steigenden Achselwärme gleichgehalten, $37^{\circ}4$—$38^{\circ}8$ betragen hatte, ausstieg u. eine kalte Brause von $1^{3}/_{4}$ Min. Dauer nahm, die ihm ein angenehmes Erfrischungsgefühl machte, fiel die Achselwärme unter der Brause allmälig von $38^{\circ}8$ auf $38^{\circ}3$; eine 6 Minuten später genommene, noch etwas längere Brause vermochte die Achselwärme von $37^{\circ}34$ nicht mehr zu erniedrigen, sondern diese stieg auf $37^{\circ}4$ u. während des Abtrocknens auf $37^{\circ}5$. Vgl. S. 203.

Eine starke Brause von 7 Min. u. $17^{\circ}5$ setzte den Puls von 83 herab, so dass er 24 Min. hernach 72, u. mehrere Stunden nachher noch nicht seine frühere Höhe erreicht hatte. (Ders.)

*Böcker stellte an sich zwei Versuchsreihen über die Wirkung der Brause an; er nahm eine solche von $11^{\circ}2$ Kälte u. etwa 45—48 F. Fallhöhe; sie hatte einen so starken Druck, dass anfangs das Gefühl eintrat, als würde die Haut mit Ruthen gepeitscht. Während der 7 Minuten, welche die Douche dauerte, bewegte er sich hüpfend u. springend sehr stark. Schon während der Brause stellte sich ein recht behagliches Wärmegefühl ein; nach derselben war er immer in hohem Grade erfrischt. Aus seinen Versuchen ist es unwahrscheinlich, dass diese starke Brause innerhalb 3 Stunden die Gesammtkörperverluste, die Menge des Harns, des Harnstoffs u. des Kochsalzes verändert habe.

Duriau schliesst aus seinen Versuchen, dass die Regendouche die Hautempfindlichkeit vermehre u. die Temperatur der Haut erhöhe.

Die Brause wird namentlich gebraucht um eine Belebung des ganzen Hautsystems u. eine allgemeine Erfrischung herbeizuführen.

*Böcker war durch gemüthliche Aufregungen, körperliche u. geistige Anstrengungen, nächtliche Arbeiten unwohl; er litt an Schlaflosigkeit, Gedächtnissschwäche, immerwährendem, heftigem, spannendem, drückendem Kopfschmerz in der

Tiefe des Vorderkopfs, ähnlichen Schmerzen im Verlaufe der Pfeilnaht, welche beim Anfühlen heftig brannte u. empfindlich schmerzte, so dass er nicht einmal das Haar bürsten konnte, dabei Appetit-Verminderung, Abmagerung etc. Nachdem er die Leitung der Wasser-Heilanstalt Rolandseck übernommen, nahm er 2 Monate lang täglich eine Brause von 5—6 Minuten u. schon nach 4 Wochen war alles Krankhafte verschwunden.

Wird das W. in Regenform aus einer Fallhöhe von 15—20' (4—6 M.) geworfen, so bildet dies eine Staubdouche, deren Eindruck zwischen dem des gewöhnlichen Staubbades u. dem der gebundenen Douche steht.

*Fleury benutzt die Staubdouche als Revulsivum in allen Fällen von Dyspnö u. Herzklopfen, die nicht von organischen Lungen- oder Herzleiden abhängen, u. bei Anämischen oder bei Solchen vorkommen, die an chronischer Congestion des Uterus, der Leber oder irgend welchen Organes leiden. Der Erfolg ist constant. Das Verdrängen des Blutes nach Innen bei der ersten Douche macht eine, für den Unkundigen bedenkliche Verschlimmerung. Fleury sah Kranke an erschrecklicher Athemnoth leiden, wanken u. fast umfallen; nach einigen Sekunden aber trat Ruhe u. Erleichterung ein u. der Kranke verliess mit Wohlgefühl u. mit ruhigem Herzschlage die Douche. Die Temperatur des Wassers darf nicht über 8—10° sein, die Strahlen müssen mit Kraft die ganze Körperoberfläche treffen. Die Dauer, einige Sekunden bis 2 Minuten, richtet sich nach dem Eintritte der Reaktion. —

Die Staubdouche, welche einen fast nebelförmigen Staub aussendet (nach Luër; vgl. S. 33), gewährt, wie Beneke bemerkt, den grossen Vortheil, eine intensive Douche auf den kleinsten Bezirk eines Gliedes oder Körpertheils isolirt anwenden zu können. —

Das Traufbad oder Platzregenbad — wenn es kalt ist, Schauerbad, Shower Bath genannt — besteht in dem Herabfallen mehrerer dünnen W.-Strahlen auf einen Körpertheil u. zwar aus geringer Höhe. (Apparate s. in Mauthner's Werk.) Das Traufbad steht zwischen dem Regenbade u. der Uebergiessung hinsichtlich der W.-Masse, der Ausbreitung auf den Körper u. der Anwendungsdauer. Es erschüttert mehr als das Regenbad, weniger als die Douche. Das kalte Traufbad findet, wie das Regenbad, seine Anwendung in abnorm erhöhter Erregbarkeit der sensibeln, der motorischen u. vasomotorischen Seite des Nervensystems, z. B. in der ungewöhnlichen Empfindlichkeit der Haut gegen Witterungswechsel mit Neigung zu Katarrhen, Rheumatismen u. unmässigem Schwitzen. *Ritter sah in solchen Fällen den Gebrauch der Traufbäder oft von dem schönsten Erfolge begleitet. (Ersch u. Gruber Encycl. VII.) In England hat es sich in jenem leichten Fieber bewährt, welches als Symptome einen leicht beschleunigten, sehr wechselnden Puls, öfters Hitze der Hautflächen, Schlaflosigkeit u. sehr unregelmässige Esslust ohne eigentliche Verdauungsfehler zeigt u. bei Solchen leicht entsteht, die sich bei sitzender Lebensart geistanstrengenden Beschäftigungen hingeben. Man lobt das Traufbad in jener Art nervöser Schwäche, die eine Folge ist von Onanie u. anderen lebenserschöpfenden Genüssen, von Hypochondrie u. Hysterie. Namentlich rühmt *Ritter es aber noch in der Bleichsucht, wo es bisweilen noch helfen soll, nachdem vieles Andere ohne Erfolg angewendet worden sei.

Schwitz- u. kaltes Traufbad vereint sind, wie Mauthner an sich selbst erfuhr, ein sehr schnell helfendes Mittel gegen schmerzhafte Rheumatismen der Aponeurosen oder der Gelenke. —

Giessbad. Sturzbad. Das Giessbad, die Uebergiessung besteht im reichlichen Ueberschütten des Körpers mit W. aus einer geringen Höhe, wogegen beim Sturzbade die Fallhöhe beträchtlicher ist, ohne doch die der Douche zu erreichen. Die mit dem Giessbade, besonders aber mit dem Sturzbade verbundene mechanische Erschütterung der Theile übt auf die Nerven einen reizenden Einfluss aus u. spornt so die Reaktion an, die von einer grösseren Innervation von den Centraltheilen aus begleitet zu sein scheint. Der mechanische Druck drängt das Blut eine Zeit lang in die nicht vom Gusse getroffenen Organe u. entleert die oberflächlichen Gefässe, besonders die capillaren. Dazu trägt der erste Eindruck der Kälte Vieles bei. Die von ihr getroffenen contraktionsfähigen Gebilde, besonders die kleinen Gefässe, ziehen sich zusammen. Jedoch erweckt die von der Kälte bewirkte Reizung der sensitiven Nerven u. der Schrecken, den die Uebergiessung bei Ungewohnten hervorbringt, reflektorisch die Herzthätigkeit zu einer grössern Thätigkeit, die mehr Blut zur Peripherie treibt, welches sich besonders dann in den von der Kälte getroffenen Capillargefässen verbreitet, sobald hier der Reizung eine Erschlaffung folgt. Die Wärmeentziehung durch eine grosse W.-Masse mässigt den Eindruck des mechanischen u. des Kältereizes, so dass, wenn die kalten Uebergiessungen als Reiz auf das Gefäss- u. Nervensystem wirken sollen, dem Organismus Pausen gegönnt werden müssen, damit jene Systeme nicht dem deprimirenden Einflusse der Kälte unterliegen. Die Eigenwärme wird um so weniger unter die Norm erniedrigt, je mehr sie vor der Begiessung durch Dampfbäder u. dgl. erhitzende Mittel gesteigert war, aber der reizende Eindruck der Kälte wird um so stärker. Je länger die Begiessung fortgesetzt wird, wenn das W. auch nicht sehr kalt ist, je schneller die einzelnen Güsse sich folgen, je grösser die W.-Masse, je verbreiteter die Uebergiessung ist, je länger man das übergossene W. auf der Haut haften lässt, je weniger sie mechanisch reizt, je weniger Reibung der Haut im Bade u. beim Abtrocknen stattfindet, um so mehr tritt die abkühlende Wirkung der Uebergiessung hervor u. wird die Reizung des Gefässsystemes hintangehalten.

»Die Erscheinungen, die sich während der Begiessung offenbaren, sind zwar nach der Individualität u. nach der Anwendungsart verschieden, im Allgemeinen aber folgende: ein erschütterndes Frostgefühl mit Beben des ganzen Körpers, tiefes u. schnelles Einathmen, unwillkürliche Bewegung der Hände nach dem Strahle, anfangs blasse Haut, unregelmässiger Puls, bald aber rothe Haut, voller, verlangsamter Puls. Nach der Begiessung fühlt man sich wohl, ruhig, kräftig, äusserlich u. innerlich warm, die Haut ist zum Schweisse geneigt, der Puls ist frequenter, voller, der Blick lebhafter, der Appetit reger, die Se- u. Exkretionen reichlicher u. der Schlaf ruhiger.« Weiskopf.

Bei keiner Badeweise ist es wichtiger, als eben bei der Uebergiessung, die Ausführung zu überwachen, was nur Dem möglich ist, dem die zwei, theilweise friedlich, theilweise feindlich ineinander greifenden Wirkungsweisen der Kälte klar geworden sind. Eben die Uebergiessung ist es, welche im entscheidenden,

Momente der Krankheit am meisten angewendet wird u. am leichtesten bei unrichtiger Anwendung in das Gegentheil dessen umschlägt, was man damit bezweckte. Die Uebergiessung ist nämlich vorzugsweise für akute Krankheiten geeignet u. zwar in ihrer mehr reizenden Form in solchen Fällen, wo ein noch nicht erschöpfter oder vermehrter Wärmevorrath eine starke Abkühlung erlaubt u. zugleich eine allgemeine mächtige Aufreizung des Gefässsystemes u. Nervensystemes, besonders aber der peripherischen Ausläufer dieser Systeme, geboten ist. Dies ist zuweilen bei frischen, stoffarmen Ergüssen der Fall, die von Torpor der Gefäss-Enden begleitet sind; hier befördert zuerst die Entleerung der Capillargefässe die Entfernung des verhaltenen Blutes, dann bringt die nachfolgende Füllung neues, der Annahme des ergossenen Stoffes fähigeres Blut mit dem Ergusse in Berührung. Mehr zur Abkühlung werden Begiessungen aus geringer Höhe bei fieberhaften Krankheiten, besonders solchen mit gesteigerter Wärme, u. dann gewöhnlich häufig wiederholt, angewendet.

Die kalten Uebergiessungen sind ein von den Aerzten des Alterthums u. von den arabischen Aerzten vielfach empfohlenes Mittel, dessen sie sich meistens zur Belebung der Hirnfunktionen bei Stupor u. dgl. bedienten. *Hippokrates bediente sich bei Lageveränderungen des Uterus, die durch Druck auf die Nerven Schmerz der Beine u. Füsse u. Krampf der Zehen erregen, des häufigen warmen Bades. „Wenn aber plötzlich die Stimme versagt, Schenkel, Kniee u. Hände kalt sind, die Gebärmutter bei der Untersuchung nicht an ihrem Orte ist, das Herz zittert, Zähneknirschen u. reichlicher Schweiss eintritt u. andere Symptome der Fallsucht mit Ohrenfluss(?), dann muss man Beine u. Hände mit vielem kalten W. übergiessen. (De morb. mul. II, s. 2.) Vgl. Geschichte der Balneologie. Eine energische u. glückliche Kur eines von Convulsionen Ergriffenen zeigt folgende Erzählung: „Valescus Tharantanus scribit: Isto modo curavi iuvenem viginti annorum, de quo desperabatur, quamvis non multum erat carnosus. Habui fere viginti urceos plenos aqua et quatuor viri aegrum ipsum erectum tenuerunt. Ego autem omnes urceos evacuavi supra collum et omnia inferiora membra eius, et statim posui eum in lecto, et post unam horam cum dimidia, unxi ipsum a collo usque ad postremum spondilem etc.; in eadem nocte curatus fuit.“ (Foresti Cur. med.) Auch hat die Begiessung sich als Volksmittel immer hie u. da erhalten. Auf den schottischen Inseln legt man nach Schwerdtner Gelbsüchtige auf den Bauch u. giesst ihnen unverhofft einen Eimer W. über den Rücken.

Die Begiessung kann zur Blutstillung benutzt werden, entweder so, dass das W. unmittelbar auf die blutenden Gefässe auffällt, oder so, dass es in der Nähe des blutenden Organes auftrifft.

Gaillard (1856) empfahl bei chirurgischen Operationen die Schnittfläche durch einen anhaltenden Wasserstrahl, der durch ein Rohr aus einem Eimer fliesst, rein zu halten. Gebräuchlicher ist zu diesem Zwecke die Spritze.

Begiessung des Unterleibs bei einem Blutflusse nach Abortus wandte Trevigne in mehreren Fällen mit schnellem Erfolge an.

Die Uebergiessungen können bei akuten Entzündungen als ableitendes u. die Diaphorese einleitendes Mittel Anwendung finden, bei torpid gewordenen Entzündungen aber auf die entzündeten Theile selbst oder deren Bedeckungen als Reizmittel.

Bei contagiöser Augenentzündung wurden die Sturzbäder im Halbbade aus einer Höhe von 5' über Kopf u. Nacken von Gericke in einigen Fällen sehr hülfreich gefunden; es erfolgte danach Linderung der Schmerzen u. Transspiration. Vgl. Chassaignac in Gaz. méd. 1848.

Eine Entzündung des Auges, die durch einen Schlag entstanden u. durch topische Laxität unterhalten, durch die kräftigsten zusammenziehenden Mittel nicht zu bezwingen war, wich den aus einer gewissen Entfernung gemachten Begiessungen mit kaltem Wasser. Jeitteles (1783).

Bei Meningitis, mit u. ohne Gegenwart von Tuberkeln, sind kalte Uebergiessungen mehrseitig empfohlen worden, besonders von *Formey u. *Heim, die aber noch nicht die tuberkulöse Form von der einfachen unterschieden. Formey hielt die kalten Begiessungen des Kopfes für das herrlichste Hülfsmittel, sowohl in der frühern Periode der Enkephalitis, als in dem hydropischen Zustande, der so häufig darauf folgt. Er liess aus einer mässigen Höhe eiskaltes W. in einem dünnen Strahle auf die Stirn u. auf den vorher geschorenen Kopf fallen. Jede Begiessung bestand aus $\frac{1}{2}$—1 Eimer Wasser. Tag u. Nacht wurde alle 1—2 Stunden begossen u. so lange, meist mehrere Tage, damit fortgefahren, als die Umstände es nöthig machten. Er nahm häufig die wohlthätigsten Erfolge davon wahr. Er schreibt:

„In der enkephalitischen Periode beruhigen sie den Kranken, stillen das Erbrechen u. bewirken Schlaf. In der hydrokephalischen, wo bereits Bewusstlosigkeit u. soporöser Zustand obwalten, werden nicht nur die Kranken dadurch erweckt, sondern sie erhalten auf einige Zeit ihr freies u. vollkommenes Bewusstsein wieder. Sie sprechen, antworten, begehren mehrentheils Nahrung, geniessen sie mit Wohlbehagen. Nach 5—6 Min., zuweilen nach einem etwas längeren Zeitraume, verfallen die Kranken in den vorigen Zustand der Bewusstlosigkeit zurück, aus dem nur die wiederholten Begiessungen des Kopfs sie jedesmal aufs neue zu erwecken vermögen. Da, wo das Uebel einem tödlichen Ausgange sich nähert, zeigen die Kinder nach u. nach weniger Empfänglichkeit gegen diesen mächtigen Reiz, die Besinnungsperiode wird kürzer u. die letzte, das Elend des Kranken beschliessende Scene, tritt ein." Verm. Schrift. I, 1821. Ebenso glänzend ist das Lob, welches Heim den kalten Begiessungen beim hitzigen Wasserkopfe zollte. Einen Theil seiner Fälle hat er mit Formey gemeinschaftlich beobachtet. Er liess die Kinder 2, 3—5 Tage u. Nächte, ja „bis nach erfolgtem Tode" begiessen. „Das Kind eines Majors" erzählt er „hatte sich in 3 Tagen nicht mehr gerührt u. ich verliess es, indem ich dem Vater rieth, nun mit den Begiessungen, da das Kind so gut wie todt sei, einzuhalten. Er widersprach mir indess, dass er, da ich einmal ausgesprochen hätte, dass bis zum letzten Athemzuge begossen werden müsse, die ganze Nacht von Stunde zu Stunde begiessen würde. Er hielt Wort. Ich fand das Kind noch am andern Morgen am Leben; es genas, nachdem es 170 mal begossen war, völlig u. ist noch jetzt, nach mehreren Jahren, ein ganz gesundes Kind." Er fügt hinzu: „Krämpfe u. Lähmung als Begleiter des Wasserkopfs habe ich oft nach wenigen Begiessungen weichen sehen. Sonst genasen mir im Durchschnitte von dreien einer, jetzt von dreien 2, ja selbst von vieren 3."

Eine so energische Durchführung des Begiessens ist gewiss nicht oder nur selten von den Aerzten, welche die Begiessungen beim hitzigen Wasserkopf als unnütz verwerfen (Gölis z. B.) versucht worden. Sie möchte um so mehr in den letzten Stadien der Meningitis, auch der tuberkulösen Form, verdienen aufs Neue geprüft zu werden, als hier kein anderes Mittel einen grössern Erfolg verspricht u. der Tod doch so gut als sicher ist. Darum dürfte nur der äusserste Grad von Schwäche des Pulses die Begiessung verbieten. Wo aber die Lippen bei einer Begiessung blau werden, das Athmen anhaltend beschwerlich, der Puls fast verschwindet, ist dieselbe gewiss schon zu lange oder mit zu kaltem W. fortgesetzt worden. (Vgl. noch eine Heilung durch Sturzbäder: Münchmeyer in Frank's Magaz. I, 189, eine durch die Douche: Theurer, ibid. II, 34.) *Andral sah ein Mädchen mit allen Zeichen einer sehr ausgesprochenen Meningitis, durch das 4 Tage fortgesetzte Auffallen eines kalten Tropfens (stillicidium, guttatim) von Récamier ohne andere Mittel geheilt werden.

Eine der reinsten Formen von Hirncongestion u. Hirnentzündung ist die vom Sonnenstich entstandene. Die schon von Paul Aegina empfohlenen kalten Begiessungen sind noch als das hülfreichste Mittel anerkannt. Die Neger legen beim Sonnenstich mit kaltem W. gefüllte Flaschen auf den Kopf. Auch gegen die Wirkung der in Bundelkund vorkommenden glühenden Winde ist das kalte Begiessen das einzige Rettungsmittel. Taylor berichtet, dass er im April 1852 in Ostindien die

von Sonnenschlag Getroffenen so lange mit kaltem W. begiessen liess, bis sie Zeichen von wiederkehrendem Bewusstsein gaben.

Wood (1863) wandte bei Erkrankungen von Sonnenhitze Reibungen mit Eis, einmal kalte Begiessungen an, welche zwar die Temperatur mässigten, aber den Kranken nicht zum Bewusstsein brachten. Die von Wood beschriebene Krankheit war mehr ein fieberhafter Zustand, als Sonnenstich.

Vgl. Meningitis tuberculosa im Baln. Wegweiser.

Was kalte Uebergiessungen bei Typhus, Scharlach, Masern unter Umständen leisten können, werden wir im Baln. Wegweiser erfahren, wo auch andere dabei gebrauchte Anwendungen des kalten Wassers gewürdigt werden.

Von allgemeinem Interesse sind die von Ratzen an Typhuskranken gemachten Beobachtungen. Man begoss die Kranken durch eine Brause aus 5 Schuh Höhe 5 Minuten lang mit W. von 10—12°5, jedesmal, wenn die Temperatur des Körpers (Rektums) 40° erreicht hatte oder zu erreichen drohte. Während u. nach der Begiessung fiel die Temperatur nur um ein Zehntel Grad (nur Einmal um 1°3), während die Kranken das heftigste Frostgefühl hatten; aber nach dem Begiessen dauerte dies Fallen der Temperatur u. das Frostgefühl noch beiläufig 1½ Stunde fort (nach 7 Vers.); 38° war der niedrigste nach der Begiessung beobachtete Grad. Darauf begann die Temperatur wieder zu steigen. In den heftigsten Fällen dauerte der Frost wohl einige Stunden, erreichte dann später wieder 40°; auch in leichtern Fällen konnte die Wärme wieder so hoch gehen, es traf dies aber viel langsamer ein.

Vergleichen wir mit diesen Angaben die ältern Beobachtungen. Nach Currie ist der nächste Erfolg der kalten Begiessungen ein Sinken der krankhaften Wärme u. zwar ist der Wärmeverlust um so bedeutender, je geringer die Wärme vorher war.(?) Nach den ersten 2—3 Min. trat wieder eine allmälige, jedoch den normalen Zustand nicht erreichende(?) u. bald vorübergehende Steigerung der Wärme ein. (Sind hier Thermometer-Beobachtungen gemacht worden?) Nach *Ritter kommt die Wärme der Petechialtyphus-Kranken durch kalte Begiessungen schnell von 41°25—42°5 auf 37°5 u. 36°25 herunter; dabei vermindern sich die Pulsschläge von 120—130 auf 80—90. Nach Armitage sank die Körperwärme oft um 1°.

Ratzen machte in 5 Typhus-Fällen, worunter 3 schwere, Versuche über den Stoffwechsel; Fäces u. Harn wurden gewogen, Harnstoff bestimmt. Es fand sich, dass die Differenz zwischen Einnahmen u. Ausgaben, die anfangs eine negative war, abnahm u. in die positive Differenz überging.

Torpor der Muskeln u. der absondernden Häute der Athemorgane ist zuweilen durch Uebergiessungen gehoben worden.

Ueber den Gebrauch der kalten Uebergiessungen bei gewissen Brustkrankheiten s. Brandis, Kälte 1833. Er sagt: „Die kalten Uebergiessungen mit Vorsicht angewendet, leisten wahrlich Alles, was Hippokrates verspricht u. gewiss mehr als unsere gerühmtesten Expektorantia u. Anodyna. Bei heftigem trockenem Husten, Brustschmerzen u. einem irregulären Fieber habe ich sie oft mit grossem Nutzen angewendet.“ Weiskopf spricht ähnlich: „Aus Erfahrung kann ich versichern, dass kein Mittel die Thätigkeit der Athmungswerkzeuge so anzuregen u. den Auswurf der angesammelten Stoffe so zu bewerkstelligen vermag, als die Begiessung.“ Kalte Uebergiessungen eines Säuglings mit akuter Bronchitis s. Harder in Frank's Mag. II, 615.

Der vorzüglichste Empfehler der kalten Begiessungen beim Croup ist *Lauda. Nachdem er das kranke Kind von Kopf bis zu Fuss mit kaltem W. hat abwaschen lassen, wird dieses in ein Wasserschaff gesetzt u. dort nochmal gewaschen, dann aus einer ½ Elle hoch gehaltenen Kanne plötzlich u. massweise in kurzen Pausen bald über den Kopf bald über den Nacken 5 bis 10 Min. lang übergossen. Während des Uebergiessens wird es allseitig leise frottirt, nach demselben getrocknet u. gebettet. Dann werden Eisumschläge oder Eisblasen, nach Umständen auch nasse Einwicklungen angewendet. Die Begiessungen werden mehr oder minder häufig wiederholt. Der erschütternde Eindruck zwingt das Kind tief zu athmen, zu schreien, wenn die Stimme noch nicht ihren Dienst versagt, zuweilen zu husten, u., wo die Verstopfung des Larynx es nicht hindert, auch auszuräuspern. In heftigen Fällen

wird das Athmen in den ersten 5 Minuten wohl noch beschwerlicher, aber hernach leichter. Das Resultat dieser hydriatrischen Behandlung ist, dass ihm unter 33 Croupfällen nur 2 starben. Von den geheilten schwereren Fällen theilt er jedoch nur 7 mit. Einige Heilungen, die ihm von andern Aerzten mitgetheilt wurden, so wie die sonstig mitgetheilten Beobachtungen von Croupfällen, in denen die Rettung den kalten Begiessungen zugeschrieben wird, z. B. die von Braun (Hufeland's Journ. 1841, 107), Ulrich, Beyer u. Schmidt, in denen aber meistens andere Mittel vorher in Anwendung gezogen waren, sprechen jedenfalls laut genug für die guten Wirkungen der kalten Begiessungen in einzelnen Fällen, wo die mechanische Anstrengung des Kehlkopfs, durch die Ueberraschung mit W. herbeigeführt, eine ähnliche Wirkung ausgeübt haben mag, wie die sonst durch Brechmittel erzwungene. In den von Lauda geheilten Fällen hat gewiss an der Häufigkeit des Erfolges die örtliche Abkühlung einen grossen Antheil.

Kalte Begiessungen wandten beim Croup noch folgende Aerzte an: Harder (Verm. Abh. prakt. Aerzte zu Petersb. 1. u. 2. Abth.), Müller (a. a. O.), Aberle (Med. chir. Ztg. 1822, II), Baumbach (Rust's Magaz. XXIII, 2), Düsterberg (Hufel. Journ. 1826, Dec.), Bischoff (N. Zt. f. Natur- u. Heilk. I, 1809, 201), Eck u. A. Roser (1851) fand, dass in vielen verzweifelten Fällen die Begiessung des Nackens u. Rückens sehr gute Dienste leistete: er wandte sie nicht auf den Hals u. nicht so martialisch an, wie Bednar, der sie alle 2—3 Stunden vorschreibt; meistens liess er vor den Begiessungen die Kinder in der Einwicklung liegen; reichliches Wassertrinken befahl er an, um das Erbrechen zu befördern. In einem Falle fand *Preiss die Hinterhauptsdouche gut. Wildbach (Canst. Jahresb. üb. 1856, V) fand dagegen die Uebergiessungen nicht bewährt.*)

Torpor des Darmkanals, der Urinblase, der männlichen Geschlechtstheile finden in den kalten Begiessungen ein mächtiges Hülfsmittel.

Eine Heilung einer Verstopfung durch Uebergiessungen erwähnt Reinolds. Vgl. S. 137, A.

*Harder hat Ruhren u. hartnäckige Durchfälle, die allen Mitteln trotzten, in kurzer Zeit durch kalte Begiessungen geheilt.

Nach Chavasse bringt das Begiessen in jener Art von Urinverhaltung, die aus Mangel von Zusammenziehung der Blase entsteht, schnelle Hülfe. Ford liess einen Kranken, der in 30 Stunden keinen Tropfen Urin gelassen hatte, kaltes W. über Schenkel u. Füsse giessen u. die Füsse auf eine Marmorplatte setzen; der Urin ging sogleich im vollen Strome ab. Vgl. S. 138.

Jeiteles (1783) heilte mehrere Fälle von Impotenz durch Begiessungen mit kaltem W.

Selbst Lähmungen ohne tiefere organische Entartung wichen wohl zuweilen den Uebergiessungen.

Eine Heilung einer durch Schreck entstandenen Alalie durch Uebergiessungen erzählt Oppolzer. „Si lingua resoluta est, oportet caput saepe aqua frigida perfundere" sagt Celsus. Vgl. Douche.

Auch bei erhöhter Reizbarkeit der sensibeln u. motorischen Nervenfasern sind Uebergiessungen nicht selten heilsam gefunden worden; sie stumpfen die Reizbarkeit ab, indem sie die Nerven an den Kältereiz gewöhnen u. die Blutbildung anregen.

Als vorzüglich heilsam bewies sich das kalte Bad in Verbindung mit kalten Uebergiessungen nach *Formey's vielfältiger Erfahrung bei der Ganglienneuralgie

*) Er liess Einwicklungen machen u. sie 4—5mal alle 15 Min. wechseln, dann darin schwitzen. Aehnlich verfuhr C. A. W. Richter mit Einwicklungen, Halbbädern, Uebergiessungen. Hanfart bediente sich in 2 Fällen mit Nutzen der Einwicklungen, aber zugleich des Brechweinsteins. Erlenmeyer wandte den nassen, mit Wolle bedeckten Umschlag an. Kalter (erregender?) Umschläge bediente sich Luzsinsky.

Ueber Kaltwasserbehandlung des Croups s. Hegele N. med. chir. Z. 1849.

(besonders Hysterie u. Hypochondrie). Er beschreibt sein Verfahren, das er als wahrheitsliebender, als vorsichtiger Arzt empfiehlt, in folgender Weise: „Ich lasse meine Kranken, selbst die Schwächlinge beider Geschlechter darunter, kalte oder Anfangs kühle Bäder nehmen. Mit c. 28° C. wird angefangen u. der Kranke bleibt 10 bis 15 Min. in diesem reinen Wasserbade. Nach Massgabe des Eindrucks u. der Art, wie die Kälte ertragen wird, lässt man jeden Tag das Bad um einen Grad kühler bereiten u. in eben dem Masse verbleibt der Kranke eine kürzere Zeit darin. Ist die Temperatur zwischen 17°5 u. 12°5 C. (14 u. 10° R.) heruntergebracht, so sind es nur minutenlange Eintauchungen, die der Kranke 3, 4, 6 mal wiederholt."

„Während nun der Badende in der Wanne ist, werden Anfangs Tücher in ganz kaltem W. über den Kopf u. über den Nacken geschlagen — u. häufig damit gewechselt. Ist er an den erschütternden Eindruck der Kälte einigermassen gewöhnt, so werden erst über diese Tücher kalte W.-Begiessungen in abwechselnden Strömen gemacht. Späterhin wird das Tuch ganz abgenommen u. der Strahl des kalten Wassers auf das entblösste Haupt, auf den Nacken u. längs dem Rückgrade geleitet. Die Menge der Begiessungen, die Quantität des Wassers, seine geringere Temperatur wird täglich vermehrt."

„Ausser der Badezeit lasse ich Morgens u. Abends, zuweilen noch öfters, u. jedesmal wenn der Anfall zu erscheinen droht, Blasen mit kaltem W. gefüllt, auf den Kopf u. auf den Unterleib legen."

„Höchst wohlthätig ist bisher jedesmal der Erfolg dieser Anwendung der Kälte gewesen — noch niemals zeigte sie sich nachtheilig. Eine grosse Anzahl meiner Kranken hat sich so sehr an diese wohlthätige Hülfe, welche die Anwendung der Kälte, in ihren Nervenübeln ihnen verschafft, gewöhnt; hat sie so liebgewonnen, dass, sobald der Nervenreiz sich äussert, sie gleich zu diesem Mittel schreiten u. nicht mehr, wie sonst, zur Bibergeilessenz, zur Asa foetida, zum Essigäther ihre Zuflucht nehmen."

Ein 29jähriges Fräulein behielt nach einem Fieber schwere Nervenzufälle. Es war kaum ein nervöses Symptom, was sie nicht erlitten hätte: Katalepsie, Veitstanz, Erstickungen, Schreien, Lachen, Weinen, Husten, einzelne Krampfbewegungen in Armen, Fussmuskeln, Nase, Ohrlappen, die heftigsten Neuralgieen u. hundert andere Beschwerden, wobei es sich die Haare ausriss, die Brust zerfleischte. Durch die oben angegebene Kur sind die heftigen Anfälle verschwunden, kleine wichen der örtlichen Anwendung der Kälte. Die monatliche Reinigung blieb noch unordentlich. Die an ihrer Stelle eintretenden heftigen Schmerzen wurden durch das Auflegen einer Blase mit kaltem W. vermindert u. nicht selten trat die Menstruation während der Anwendung der Kälte ein. Formey.

Aus vielen ähnlichen Fällen hebt Formey noch folgende heraus. Ein 30jähr. Geschäftsmann hatte seit seinen Jünglingsjahren hypochondrische Zufälle. Unbeschreibliches Angstgefühl, Ueberzeugung, dass alle Geistesfähigkeiten verschwunden seien, Schlaflosigkeit, Traurigkeit, Gleichgültigkeit charakterisirten den öfters zurückgekehrten Anfall. Scheinbar Heilung nach einer Reise. Mehrmaliges Recidiv nach Geistesanstrengungen. Obige Anwendung der Kälte (Bäder, Begiessungen des Kopfs u. Rückgrats mit kaltem W. zu 4, 6, 8 Eimern täglich) hat jenen Zustand beinahe gehoben. Seebäder am Ende der Kur haben für den Augenblick das Uebel vollständig besiegt. — Heilung (seit mehreren Jahren) eines Lebensüberdrusses mit Hang zum Selbstmord. — Noch ein ähnlicher Fall. — Heilung einer Hysterischen mit Angstanfällen. —

Spinalirritation mit Convulsionen verschiedener Art, die durch leisen Druck auf die Brustwirbel hervorgerufen wurden; Heilung durch kalte Begiessungen. *Duchek, (Prager Viertelj. 37. B., 24).

Ueber Anwendung der Begiessungen bei Trismus, Tetanus, Epilepsie, Katalepsie, Spinalirritation, Manie, Melancholie, Zitterwahnsinn u. s. w. siehe den Baln. Wegweiser.

Die Kälte wird, besonders in Form von Uebergiessungen, als ein kräftiges Hülfsmittel bei narkotischen Vergiftungen angesehen; dies gilt von Opium, von den Solaneen, Kohlendunst, selbst wohl von Blausäure.

Wir wollen die narkotischen Vergiftungen einzeln durchgehen u. des Vergleichs halber zugleich die andern dabei empfohlenen hydriatrischen Kuren anführen.

Gegen die Opium-Narkose ist kein Mittel wirksamer als kaltes Wasser. „Placet etiam Practicis actu frigida aqua simplex, capiti applicanda, qua nil jam aeque prodesse jam Celsus (I, c. 6) monuit, Aretaeo etiam probata; imo vero recentioribus ipsa nix, et aqua frigidissima in usum vocata est, quos laudatos videas apud Swietenium (Comm. III); singularemque plane artem habuerunt nonnulli, totum corpus immergere aquae calidae balneo, eodemque tempore frigidam capiti infundere, vel panno aqua frigida madido illud perfricare solerter et diu, Celsi vestigia legentes, qui ex aqua calida et oleo balneum parabat, et capiti aquam frigidam infundebat (III, c. 18)........ Ob enatam pruriginem a nimio opio, balnea commendat Dioscorides (VI, c. 17).“ Tralles Usus opii 1757. Tralles billigt übrigens nicht das warme Bad*), besonders deshalb, weil es die Aufsaugung des Giftes im Magen beschleunigen müsse. Brown's Fall, wo kalte Begiessungen auf Gesicht u. Brust wohlthätig wirkten, findet man aus einem englischen Journale bei *la Corbière (Traité du froid 1839) erzählt. „Nach den verzweifeltesten Opiumvergiftungen haben sich die kalten Begiessungen, sowie eiskalte Ueberschläge u. Klystiere höchst erfolgreich bewiesen (so z. B. in dem Falle, wo innerhalb sieben Tagen 3 Unzen Opiumpulver statt China gebraucht wurden: Ch. Porta, in Corvisart Journ. de Méd. 1815, T. 33, 131. — Wray Cases illustrating the decided efficacy of cold effusion in the treatment of poisoning from Opium, im, Lond. med. repository, Vol. 18, 1822, July, p. 26. — J. Copland, ebend. p. 29. — Sprague, ebend. 125. — J. Jones, bei Julius u. Gerson Magaz. d. ausl. L. VII, 351. — Wedekind, über den Nutzen des kalten Wassers bei Vergiftungen durch Mohnsaft, in Hufeland's N. J. LI, Febr. 1824).“ ... „Noch 2 interessante Fälle erwähnen J. Jackson (Case of Pois. with Opium successfully treated by cold affusions, in the Philadelphia Journ. of the med. and phys. Sciences, N⁰. 15 May, 1824) u. Cress (ebend. N⁰. 16).“ Marx Giftlehre, II, 1829. Christison erwähnt in seinem Werke On Poisons 1845 noch anderer Erfahrungen: „Nach Fällen, die vor nicht langer Zeit von Wray u. von Copland (Lond. med. and phys. Journ., vol. 48, 225) u. noch später von Bright (Reports of med. Cases, II) mitgetheilt wurden, kann auch ein noch so Trunkener für eine kurze Zeit zu fast völligem Bewusstsein gebracht werden, wenn man kaltes W. über Kopf u. Brust giesst. Diese Behandlung kann nicht die Brechmittel u. die forcirte Bewegung ersetzen; aber, wie's scheint, die Wirkung der Brechmittel sehr befördern, wenn das Erbrechen nicht erfolgen will. Doch dürfte das kalte Begiessen des Kopfes in dem späten Stadium, wo der Körper kalt u. das Athmen unmerklich ist, gefährlich sein; jedoch kann auch ein so verzweifeltes Mittel in einem hoffnungslosen Zustande versucht werden. In einem Falle von Walne, den Bright erwähnt, wurde eine vollständige Genesung, vorzüglich durch kalte Begiessungen des Kopfes, erreicht, obschon mehr als 1½ Unze Laudanum aus dem Magen verschwunden war, ehe entleerende Arzneien gebraucht wurden. Diese Behandlung scheint ein deutscher Arzt Gräter 1767 (De venenis, citirt bei Marx, Lehre v. d. Gift.) zuerst vorgeschlagen zu haben.“ (Er empfahl solche Begiessungen, aber er nicht zuerst. L.) Porta erzählt eine Vergiftung, die er mit kaltem W., als Getränk, Lavement u. Fomentationen auf den Unterleib angewandt, heilte. Davon nahm *Orfila Veranlassung, bei Thieren Versuche anzustellen, aus denen er schloss, dass der innerliche Gebrauch von W. schädlich sei.

„Boisragon machte den Vorschlag, der vielleicht als Verbesserung anzusehen ist, mit kaltem u. warmem W. zu alterniren, u. zwar bei Kindern die Wärme als warmes Bad, u. bei Erwachsenen mit Schwämmen u. als Fussbäder anzuwenden. Er rettete durch diese Methode zwei Personen unter sehr misslichen Umständen.“

Mandragora, Datura. *Serapion erwähnt eines Falles, wo Uebergiessungen mit Eiswasser bei einer Ohnmacht von Vergiftung durch Mandragora halfen. „Dixerunt mihi quidam ex antiquis babylonie, quod puella quaedam comedit quinque poma mandragorae, et cecidit sincopicata, et facta est tota rubicunda, et

---

*) Das warme Bad wurde auch von Abdallatif (bei Ebn Baithar I) bei Opium-Vergiftung empfohlen.

quidam superveniens effudit super caput aquam nivis toties donec surrexit."*) Kalte Fusswaschung bei Tollheit durch Datura: v. Mandeslow, Samml. aller Reisen.

Andere narkotische Pflanzen. Einige von der giftigen Frucht eines Baumes, wie von einem Pesthauche, plötzlich wie todt hingefallene Araber soll Mohammed durch Aufgiessen von kaltem W. hinter die Ohren wieder belebt haben. (*Reiske Op. med. ex monim. Arab. 1776.)

Blausäure. Herbst hat durch Versuche bewiesen, dass die zeitige Anwendung kalter Begiessungen bei den mit Blausäure vergifteten Thieren viel nützen, was *Orfila bestätigte. Robinson fand, dass Kaninchen, die eine tödliche Dosis Blausäure genommen hatten, gerettet werden konnten, wenn man auf Hinterhaupt u. Rücken W. goss, das mit Salz u. Salpeter kalt gemacht worden war. (Buchner's Rep. 75. Bd.) Banks theilte einen in ähnlicher Weise behandelten Fall mit. Eine junge Frau nahm eine Lösung von fast 1 Gran wasserfreier Blausäure u. wurde sogleich unempfindlich u. verfiel in Krämpfe, die in 15 Min. nachliessen, worauf sie in vollständigem Coma lag u. allgemein paralysirt war; die kalte Douche auf den Kopf erweckte wieder die Convulsionen, verstärkte den Puls u. brachte einiges Bewusstsein zurück; die Person erholte sich dann in wenigen Stunden völlig. *Pelikan soll übrigens keine besondere Wirkung von diesem Mittel an Thieren gesehen haben.

Alkohol. *Christison (Poisons 1845) sagt: „Eines der kräftigsten Belebungsmittel bei Betrunkenheit ist, zufolge der Erfahrung der Londoner Polizei, die Einspritzung von W. in die Ohren. Auch kalte Begiessungen des Kopfes nützen sehr. Nach den Forschungen, die Ogston über den Erfolg der Behandlung Betrunkener anstellte, sind die Begiessungen wirksam, wenn die Wärme am Kopfe gross u. am übrigen Körper nicht zu niedrig ist. (Edinb. Journ. XL, 295.) Es sind Fälle veröffentlicht worden, in welchen der Puls sehr herunter war, das Athmen kaum noch zu bemerken u. die Wärme des ganzen Körpers sehr gesunken, u. wo dennoch das Mittel von Erfolg war. (Smith Lond. med. Gaz. IX, 502.) Ohne Zweifel sind die Begiessungen ein kräftiges Mittel, aber, wenn die Wärme der Haut sehr niedrig ist, mein' ich, sollten sie auf Kopf u. Nacken beschränkt werden u. auf den Körper Wärme angebracht werden." Man tauchte einen Trunkenen mit gutem Erfolge ins kalte W. (Giorn. anal. di med. del Strambio XI, 448.)

Kohlensäure. Es ist bekannt, dass man die in der Hundsgrotte asphyktisch gemachten Hunde in den benachbarten See taucht, um sie wiederzubeleben.

Kohlendunst. Kalte Begiessungen sind auch hier angezeigt. Die gute Wirkung des kalten W. bei Kohlendunstvergiftung war sowohl den Alten (Lukrez, Galen, Erasistratus), als in den spätern Jahrhunderten bekannt. Boerhave, Fothergill u. A. bedienten sich vorkommenden Falls dieses Mittels. Ein Hund, den die Vf. einer neuern Monographie (*Kohlendunstvergiftung 1858) auf das Vollständigste asphyxirt u. fast dem Tode nahe gebracht hatten u. dann in kaltes W. eintauchten, wurde hiedurch beinahe wie mit einem Schlage ins Leben zurückgebracht, während ein anderer, gleichzeitig mit ihm asphyxirter an der freien kalten Herbstluft gegen eine Stunde bedurfte, ehe er sich bis zu demselben Grade erholte.**)

Auch Blutbildung u. Ernährung können durch kalte Begiessungen aufgeholfen werden u. so die aus mangelhafter Blutbildung hervorgehenden Erscheinungen gehoben werden.

---

*) Auch das Nachfolgende ist noch in pharmako- u. balneologischer Hinsicht erwähnenswerth. „Et ego vidi homines, qui sumpserunt de radice eius causa impinguandi et accidit illis sicut solet accidere hominibus exeuntibus a balneo et bibentibus post balneum vinum multum: nam factus fuit vultus eorum rubicundus nimis et tumidus." Lib. Serapionis Aggreg. in med. simpl.

**) Im Gegensatze zu diesem Verfahren empfahl Lind (1841) das Begiessen des Kopfs mit so heissem W., als es, ohne die Haut zu verbrennen, angewendet werden kann u. in einem *Sanitätsberichte von 1856 werden zehn Fälle erwähnt, in denen sich dieses Mitetl von günstiger Wirkung gezeigt hat. Das heisse Begiessen wird noch anwendbar sein, wenn die Kraft des Herzens u. die Körperwärme schon so vermindert ist, dass eine weitere Abkühlung gefährlich sein würde.

Durch Begiessen mit kaltem W. aus einer gewissen Entfernung besiegte J. Jeiteles (1783) einst eine Bleichsucht, die der angezeigtesten Mittel spottete u. stellte einen Monatsfluss her, der Jahre lang unterdrückt war u. unwiderbringlich verloren schien. —

Selbstverständlich können die Uebergiessungen auch zur Abhärtung mit Nutzen gebraucht werden.

„Um die Reizbarkeit der Haut zu mässigen hat man kalte Waschungen vorgeschlagen, u. dabey die Vorsicht empfohlen, die Waschungen anfangs lauwarm u. allmählich immer kälter zu machen. Diese Vorsicht ist aber einerseits nicht nöthig u. anderseits schützt sie nicht gegen Nachtheil, wie ich aus Erfahrung behaupten kann; denn kalte Waschungen u. kalte Begiessungen bleiben bey reizbaren zu Rheumatosen stark prädisponirten Individuen nur dann ohne schlimme Folgen, wenn dieselben unmittelbar nach diesen Waschungen eine Bewegung oder eine Arbeit vornehmen, wodurch sie in Transpiration kommen; auch müssen solche Personen sorgfältig darauf sehen, dass ihnen das auf der Haut verdampfende W. keine Verkühlung bewürke, was sehr leicht eintritt, wenn die Waschungen an einem nicht erwärmten Ort vorgenommen werden. Das sind Erfahrungen, die ich zum Theil an mir selbst gemacht habe, gegen welche die Autorität eines Priesnitz u. aller Wasserdoctoren der Welt kein Gewicht haben können. Diese zum Theil theuer erworbenen Erfahrungen haben mich zu folgendem Verfahren geführt, welches ich nun aus eigener Erfahrung empfehlen zu dürfen glaube. Nachdem ich Jahre lang unzähligen Anfällen von rheumatischer Leberfellentzündung ausgesetzt war, warf ich Anfangs July 1840 meine flanellenen Hemden weg u. begann die Kaltwasserkur. Diese Kur muss aber im hohen Sommer begonnen werden, wenigstens bey Solchen, die sehr zu Rheumatosen prädisponirt sind; denn würde man im Frühjahr oder Herbst anfangen, wo die Luftconstitution die Erzeugung von Rheumatosen unendlich begünstigt, so würde man sich durch diese Kur gerade die Krankheit zuziehen; fängt man aber im hohen Sommer an, so ist bis zum nächsten Herbst die Haut schon in so weit abgestumpft, dass man wenig zu fürchten hat. Also ich fing Anfangs July an; jeden Morgen gegen 10 Uhr heizte ich mein gegen Norden gelegenes Zimmer bis wenigstens auf 20 Grad Wärme; nun liess ich mir frisches W. vom Brunnen wegholen, stellte mich in eine Badewanne, wusch den ganzen Körper von Kopf bis zu den Füssen mit dem kalten W. mittelst einer Rosshaarbürste. Der Gebrauch einer solchen Bürste ist zwar die ersten Tage etwas empfindlich, wird aber sehr bald ganz gut vertragen. Dieses Waschen nahm ohngefähr eine Minute Zeit weg; darauf goss ich mir drey Töpfe kaltes W., im Ganzen ohngefähr 9 Maass über den Kopf, so dass es über den Rücken, Brust u. Arme herablief; dann trocknete ich mich sorgfältig ab, u. nachdem dies geschehen, frottirte ich den ganzen Körper, besonders aber die Lebergegend u. den Unterleib einige Minuten lang mit einem Schaafpelz, bis die Haut heiss wurde, welches in der ersten Zeit langsamer, später schneller geschah, dann ging ich in den Garten, um dort zu arbeiten. Nachdem ich dieses Verfahren ein paar Monate angewendet hatte, setzte ich mich nach dem Uebergiessen in das in die Wanne abgelaufene kalte W. u. bespritzte Brust u. Leib mit demselben, anfangs mässig, allmälig aber stärker. Als der November gekommen war, liess ich mir das kalte W. jedesmal schon am Abend vor dem Gebrauch vom Brunnen holen u. dasselbe die Nacht über im Vorplatz des Hauses stehen, so dass es recht kalt wurde, u. brauchte es auf die beschriebene Art. Dieses W. hatte im Dezember nicht mehr als einen Grad Wärme u. hatte oft eine Eisdecke. Seit Anfangs Dezember liess ich überdiess grössere Quantitäten W. holen, so dass das W., welches ich nach dem Uebergiessen in die Wanne goss, ohngefähr 6 Zoll hoch in derselben stand; in dieses eiskalte W. legte ich mich nach dem Begiessen, machte dabey viel Bewegung, so dass das W. den ganzen Körper besprützte, u. blieb solange darin, bis die Haut ziemlich roth war. Bey diesem Verfahren habe ich im Herbste blos zwey leichte Andeutungen von Leberschmerz gehabt, nachdem ich mich atmosphärischen Durchnässungen ausgesetzt hatte; diese Anfälle vertrieb ich aber jedesmal binnen einer Viertelstunde durch Frottiren der Lebergegend mit dem Schaafpelz, ohne dabey meine Waschungen u. Uebergiessungen auszusetzen. Bis zum nächsten Frühjahr hoffe ich meine enorme Prädisposition zu Rheumatosen verloren zu haben. Jeder

Arzt kann nun dieses Verfahren beurtheilen u. ich mache nur noch darauf aufmerksam, dass man die kalten Waschungen u. Begiessungen unter der angegebenen Vorsicht sehr leicht verträgt, u. auch ohne Schaden fünf Minuten mit den blossen Füssen im eiskalten W. stehen kann, wenn man sich allmälig an diese Temperatur gewöhnt hat, dass man aber mit dem Besprützen resp. Bewerfen des Körpers mit kaltem W., selbst wenn es keine ganz niedere Temperatur hat, vorsichtig seyn müsse, weil dieses Werfen des Wassers (mit den hohlen Händen, während man in der Wanne sitzt) gegen Leib u. Brust eine ergreifende Würkung hat, die Den, welcher nicht daran gewöhnt oder gar schwächlich ist, übermannt, so dass er sich darauf eher schwach als erfrischt fühlt, während es sehr stärkend würkt, wenn man sich allmälig daran gewöhnt. Wenn ich im Dezember nach diesem Manoeuvre mit ganz rother Haut aus dem Wasser stieg, so hatte ich in den Kinnladen ein ähnliches trismus-artiges Gefühl, wie nach dem innern Gebrauch von Strychnin, welches aber schnell verschwand. Wenn diese Waschungen, Begiessungen u. Besprützungen im warmen Zimmer vorgenommen werden, wie ich that, so haben sie gar nichts abschreckendes, ja man unterzieht sich denselben sehr gerne.“ Eisenmann (Rheuma I, 1843.) —

Douche*) nennt man die längere Zeit fortgesetzte Uebergiessung des Körpers mit einem gebundenen Wasserstrahle oder das fortgesetzte Sturzbad; dieses Uebergiessen geschieht gewöhnlich mit grösserer Gewalt.**) Das aufströmende W. hat diese Gewalt durch natürlichen Fall oder wird, ehe es fällt, gehoben, oder es wird getrieben, was für die Wirkung gleichförmig ist. Vgl. S. 29. Das W. fliesst anhaltend oder in Stössen, meistens länger als bei der Uebergiessung oder beim Sturzbade, etwa $^1/_4$ oder $^1/_2$ Stunde; die Dauer der Douche kann freilich auch eine ganz kurze sein, so dass sie, abgesehen von der stärkern Projektionskraft, mit der Uebergiessung übereinkommt. Die der Douche gegebene Fallhöhe kann 10—12 Met. u. mehr betragen. Die Dicke des Strahles ist sehr verschieden. Die Douche trifft entweder vorzugsweise einen einzelnen Punkt der Oberfläche oder man wechselt mit der Richtung des Strahles, so dass nach u. nach mehrere oder viele Körperstellen getroffen werden. Schützt man nicht diejenigen Theile, welche nicht getroffen werden sollen, so pflegen auch sie bespritzt oder begossen zu werden; besonders wird, wenn die Douche auf den Kopf oder den obern Theil des Rückens gerichtet ist, auch der übrige Körper übergossen. Nicht jeder Theil erträgt die Douche, wenn diese eine grössere Gewalt hat, namentlich die Organe, welche zu Krankheiten hinneigen oder wirklich krank sind; oder wenn ihnen, wegen Magerkeit des Individuums, der Schutz gegen den Anstoss des Wassers fehlt. Besonders gilt dies für Brust u. Bauch (Geschlechtstheile), wogegen der Kopf (mit Ausnahme des Gesichts) schon etwas mehr vertragen kann. Für diese Organe muss also meistens die Kraft des Strahles (durch die ausgespreitzte Hand u. dgl.) gebrochen werden, wenn sie geduscht werden sollen; sonst könnten Zerreissungen u. Blutungen (Blutspeien, Magen- oder Darmriss, Darmblutung, Uterusblutung, Apoplexie) entstehen. Von zu langem Duschen des

*) Das französische Wort „douche“, u. die deutschen „Douche, Dusche“ stammen vom italienischen Worte doccia (Röhre), welches wenigstens seit 1430 für das Aufströmen des Wassers auf den menschlichen Körper üblich ist. Am besten schreibt man „duschen“, weil man nicht gut „gedoucht“ schreiben kann; dem entsprechend fürs Substantiv „Dusche“; da ich aber früher schon „Douche“ geschrieben, wollte ich nicht mehr ändern.

**) Das gewaltsame Aufströmen von W. in Regenform oder Staubform nennt man wohl Regen- oder Staub-Douche; in ähnlicher Weise spricht man von Dampf- u. Gas-Douchen.

Kopfes u. der Brust sah Kurtz mehrfach Brust- u. Kopfweh, selbst länger dauernden Schwindel entstehen. Auch die Wirbelsäule darf nicht rücksichtslos geduscht werden.

Die kalte Douche kann den Körper stark abkühlen. (S. 110.) Dies geschieht um so mehr, je kälter das W. ist, je länger es über den Körper fliesst, je grösser u. wärmer die getroffenen Theile sind.*) Beim längern Auffallen des Strahles auf denselben Punkt wird dieser öfters empfindungslos.**)

Das W. der Douche darf in der Regel nicht über 14$^0$ warm sein; am gewöhnlichsten ist eine Temperatur von 8—10$^0$. Fleury nahm oft W. von 2$^0$, ja von 0$^0$. Die Meisten ziehen recht kaltes W. vor, weil der erste unangenehme Eindruck der Kälte dann sehr schnell vorübergeht u. nur etwa 2 Sekunden dauert. Selbst die Furchtsamsten gewöhnen sich in wenigen Tagen an die Kälte.

Die ersten Douchen veranlassen zuweilen eine schreckliche Erstickungsnoth, sehr energisches Herzklopfen, starken Schmerz im Hinterhaupte, u. der Kranke würde ohne die volle Anwendung der Autorität des Arztes davon laufen. Solche Zufälle dürfen jedoch nicht leicht vom Fortgebrauch abschrecken; geht man allmälig u. mit Verstand zu Werke, so erträgt der Kranke die Douche nicht bloss, sondern sehnt sich danach.***)

Die Einwirkung auf die Athemmuskeln führt offenbar eine Art Krampf derselben herbei; die dauernde Veränderung der Respiration ist jedoch wenig erforscht. Nach Johnson ist das Athmen anfangs verlangsamt, dann beschleunigt. (S. 139.) Nach *Fleury bleibt die Zahl der Athemzüge trotz des um 6—9 Schläge verlangsamten Pulses sich gleich; es wäre also eine relative Beschleunigung des Athmens gegeben, die um so bedeutungsvoller ist, sobald das Athmen beim Nachlassen des Krampfes tiefer wird. Ueber die Verlangsamung des Pulses wurde schon gesprochen. (S. 147.) Die Erniedrigung der Wärme oder wenigstens die des Pulses ist vorübergehend. Die Reaktion tritt um so leichter ein, wenn Körperbewegung stattfindet.

Damit die Reaktion unter der Douche zu Stande komme, muss diese eine ausreichende mechanische Kraft ausüben; vor Allem aber richtet sich die Reaktion nach der Dauer der Douche. Zuerst bemerkt der Geduschte Kälte- u. Erstickungsgefühl, wobei die blasse Haut einer gerupften Vogelhaut gleicht. Aber nach 5—40 Sekunden entsteht schon Wärmegefühl u. Hautröthe, wobei das Athmen frei wird; hält man dann mit der Douche ein, nachdem diese $^1/_2$—4 Minuten gedauert hat, so geht die sogenannte Reaktion weiter, die Temperatur wird über den ursprünglichen Stand erhöht, ein Gefühl von Kraft (wohl durch den Andrang des Blutes zu den Muskeln veranlasst) belebt die willkürlichen Bewegungen. Würde man nun die Douche noch fortsetzen, dann würde ein neues andauerndes Frostgefühl eintreten, die Haut würde blass,

---

*) War die Eigenwärme 3—4$^0$ über die Norm durch trockene Hitze heraufgetrieben worden, so nahm eine kalte Douche oder ein Tauchbad zuerst diesen Wärmeüberschuss weg. *Fleury.

**) Dies bemerkte in neuerer Zeit auch Duriau bei seinen Versuchen u. empfahl die Douche darum bei Neuralgieen.

***) Wertheim (Annal. d'hydrol. III) räth, um den Eindruck der Kälte erträglicher zu machen, zuerst die Fusssohlen zu duschen.

der Athem beengt, die Lippen bläulich werden u. eine Congestionirung der Eingeweide entstehen; Beengung, verbunden mit sehr heftiger, innerer Kälte, mit Schüttelfrost, Zähneklappern, unerträglichem Unwohlsein, würde mehrere Stunden andauern. Der Eintritt des zweiten Frostes muss also sorgfältig verhütet werden.*) Oft wochenlang reichen Douchen von 5 bis 6 Sekunden aus zur Herbeiführung einer genügenden Reaktion. Ist die Reaktion eingetreten, so ist die, vorher etwa um 2° gefallene Wärme wieder auf den Normalstand zurückgegangen, u. um einige Zehntel eines Grades, höchstens um einen ganzen Grad über die Normallinie erhöht u. der Puls hat sich zugleich um ein Paar Schläge vermehrt.

Von 2 gesunden Studenten, welche der Douche auf den Kopf sich unterwarfen, empfand der eine, wie Bourdel erzählt, bei ihrer ersten Anwendung eine schmerzhafte Zusammenschnürung des Thorax; bei der zweiten Douche fehlte der Schmerz, obgleich die Athembeklemmung wiederkam. Das Fallen des Wassers auf den Kopf erregte eine fast angenehme Empfindung, wenn das Gesicht mit den Händen bedeckt wurde. Beim Aufhören der Douche zeigte sich ziemlich heftiges Jucken der Kopfhaut u. einige Stunden lang blieb der Kopf eingenommen u. wüst. Bei der Wiederholung der Douche schien der auffallende Strahl schwerer, dauerte die Kopfeingenommenheit länger, war die Athembeklemmung geringer; nur wurde durch das auf die Schultern strömende W. ein unangenehmes Kältegefühl erregt u. die Haut der Stirn war nach der Douche wie abgestorben, obschon der Strahl sie nicht getroffen hatte u. die von ihm getroffenen Theile eine ähnliche Empfindung nicht zeigten. Der Andere fühlte bei der ersten Douche eine angenehme Kälte am Kopfe, Athembeschwerden, heftige Brustbeklemmung u. Angst, welche letzteren jedoch beim Vorhalten der Hände vors Gesicht sich besserten. Nach längerer Einwirkung der Douche stellte sich ein Wärmegefühl ein. Bei der zweiten, stärkern Douche zeigten sich dieselben Empfindungen, aber das Wärmegefühl an der getroffenen Stelle erschien schneller. Nach den Douchen entstand kein Kopfschmerz, vielmehr verging der vor der zweiten Douche vorhandene. Von Empfindungen am Magen, wie Pinel, Esquirol u. Blanche sie erwähnen, spürten Beide fast nichts. Bourdel beobachtete einmal wirklich eine Verdauungsstörung nach der Douche u. fand, dass die geduschten Geisteskranken am häufigsten über eine Empfindung im Epigastrium klagten, besonders wenn sie mehrmals schon der Douche unterworfen worden waren; anfänglich ist die Beklemmung empfindlicher. Störungen der Leberthätigkeit, auf welche Esquirol, welcher nach den Douchen oft die Haut eine gelbliche Farbe annehmen sah, hindeutete, hat Bourdel nie gesehen. (Es war dies wohl eine Art Contusion der Haut.)

Bourdel, der seine Beobachtungen meistens an Geisteskranken machte, die im lauen Bade sitzend geduscht wurden, bemerkt noch Folgendes über die physiologischen Wirkungen der kalten Douche. Bei der Douche entsteht anfangs ein krampfhafter Zustand, der sich im häufigen u. kleinen Pulse des Geduschten erkennen lässt. Die entstehende Athembeklemmung leitet er, freilich zu einseitig, von dem instinktmässigen Anhalten des Athems, um kein W. einzuziehen, ab. Die Beklemmung wird durch Vorhalten der Hände, starkes Vorbeugen des Kopfes, Athmen mit offenem Munde verringert u. soll bei den Personen mit weiten Nasenöffnungen geringer sein. Der Stoss des Wassers ist nicht schmerzhaft, macht aber ein Gefühl, als ob die Schädelknochen gelockert wären. Die Douche bewirkt öfters Congestionen zum Kopfe, die sich in einer dunklen Gesichtsröthe u. in Kopfschmerzen verrathen. (Schmidt's Jahrb. LVI.)

»Die Douche, so wie die andern Wasserheilmittel u. die meisten Heilmittel überhaupt, ist kein Mittel gegen bestimmte Krankheitsspezien, sondern nur für bestimmte Zustände in Krankheiten.« (Weiskopf.)

---

*) Fleury duscht darum jeden Kranken ohne Ausnahme, auch Frauenzimmer, eigenhändig, um Stärke, Temperatur, Dauer u. die ganze Anwendungsweise der Douche völlig in seiner Gewalt zu haben u. dem individuellen Grade der Reaktionsfähigkeit genau anpassen zu können.

Sie kann nicht, wie das örtliche kalte Tauchbad oder der Umschlag, zur Verminderung der Hitze bei frischen Entzündungen als reines Antiphlogisticum Anwendung finden. Die ihr beiwohnende mechanische Gewalt verträgt sich nicht mit der erhöhten Sensibilität u. Reizbarkeit entzündeter Stellen gegen Druck. Dagegen ist die Douche als Reizmittel sehr brauchbar. Wo bei chronischen Entzündungen jene physiologischen Stimmungen der Nerven mit der Länge der Zeit gesunken sind, wo wenigstens die Reizbarkeit der kleinsten Arterien u. Venen vermindert ist, wenn auch die Sensibilität der Theile noch erhöht geblieben, oder wo eine Steigerung der Entzündung an Intensität u. Umfang eine schnellere, obgleich schmerzhaftere Durchführung der inflammatorischen Plastik zum Nutzen des Kranken verspricht, darf die Douche ihre Anwendung finden. Dieser Fall kann bei chronischem Verharren von Geschwüren u. Hautkrankheiten eintreten.

Ueber die Wirksamkeit der kalten Douche bei veralteten Fussgeschwüren hat *Butzke Beobachtungen mitgetheilt (Med. Vereinzeit. 1838, N⁰. 32). Die Douche hatte 6′ Fall, 1¼″ Dicke. Die Temperatur war etwa 17⁰. Die Dauer der Anwendung betrug ½, selbst 1 Stunde. Sie wurde zweimal täglich angewandt. In der Zwischenzeit war das Geschwür mit Charpie bedeckt. Als primäre Wirkung zeigte sich bei allen ein lebhafter Schmerz im Geschwüre, zuweilen so heftig, dass die Procedur schon nach 10 Minuten eingestellt werden musste, demnächst aber eine dunkle phlegmonöse Röthe der Haut in der Umgebung des Geschwürs u. nicht selten auch eine geringe Blutung. Nachher traten hervor: Kriebeln u. Jucken in der Geschwürsfläche, merklich erhöhte Wärme, Anschwellung u. rosenrothe Färbung der umgebenden Haut, Absonderung eines dünnen Eiters u. vermehrte Transspiration des kranken Gliedes. Bei den herpetischen Fussgeschwüren brachte die Douche nun zwar mitunter einige Besserung, doch in keinem Falle eine vollständige Heilung zu Stande. Bei zwei an skrophulöser Caries leidenden Jünglingen bewirkte sie eine bedeutende Besserung, namentlich theilweise Vernarbung u. Verminderung der Geschwulst; aber selbst 6—10wöchentliche Anwendung derselben brachte keine völlige Heilung zu Stande. Von 8 Fällen atonischer Fussgeschwüre wurden 4 ganz geheilt, 4 in fast 8 Wochen nur gebessert.

Die Beförderung der Aufsaugung, welche wir in einzelnen Fällen von der Douche entstehen sehen, hängt grossentheils gewiss von der Erregung eines schwachen Grades von Entzündung in der Umgebung ab; jedoch stehen damit auch andere Primitiv- u. Secundärwirkungen der Douche in ursachlicher Verbindung, z. B. Zerreissungen der feinern Umhüllungen (vielleicht bei Balg- u. Fettgeschwülsten, die sonst nicht resorbirbar sind), Entleerungen der kleinern Gefässe, Zug der Säfte zu den Bedeckungen im Reaktionsstadium. Bei skrophulösen Ablagerungen käse- oder eiweisartiger Stoffe, bei gichtischen, aus harnsauren Salzen bestehenden, bei plastischen Exsudaten, selbst wenn diese die Knochen u. sehnigen Gelenkumhüllungen zum Sitz erwählt haben, bei serösen Ausschwitzungen ist die Douche oft von Nutzen gewesen, indem sie öfters die Stoffe durch Verkleinerung zur Aufsaugung geschickter machte, immer aber in den nächsten nachbarlichen Geweben die Gefäss- u. Nerventhätigkeit belebte. Aber nur von einer langen Anwendung der Douche ist in solchen Fällen etwas zu erwarten. Zudem muss mit der grössten Vorsicht verfahren werden, um die Congestion nur auf den für die Aufsaugung nothwendigen Grad zu bringen. Die zuweit gehende Congestivwirkung muss mit andauernder Kälte beschränkt werden.

Bei wässerigen Ausschwitzungen ist mit der örtlichen Reizung Schweisserregung zu verbinden, ohne doch viel W. in den Körper zu bringen. Bei festern

Exsudaten ist es aber zweckmässig, viel W. als Lösungsmittel in den Kreislauf einzuführen. Vgl. über die resorptionsbefördernde Kraft der Douche: Sloan in Monthly Journ. 1850.

Die Congestion, welche die Douche, im Corium u. in den zunächst unterliegenden Weichtheilen veranlasst, bewirkt häufig eine zeitweilige Ableitung des Blutes von innern Theilen, eine Revulsion, die um so grösser ausfällt, je grösser die ins Bereich der Congestion gezogene Oberfläche ist. Die Revulsion ist aber nicht zu erlangen ohne vorher für einen kurzen Zeitraum das Gegentheil derselben, ein Drängen des Blutes nach innen zu veranlassen u. zwar ein um so beträchtlicheres, je bedeutender später die Hautcongestion werden soll. Je heftiger der Stoss anprallt, je breiter u. kälter der Strahl, um so grösser sind die Hin- u. Zurückbewegungen der Blutmasse. Darum ist die kalte Douche nicht am Platze, wo dieses Einwärtsdrängen des Blutes für eine kurze Zeit nicht rathsam ist.

Die revulsive Wirkung der kalten Douche durch Erregung von Congestion zeigt sich am deutlichsten zur Zeit der Menstruation. Zu starke Regeln werden durch das Duschen der obern Körperhälfte sparsamer.*) Selbst solche Blutflüsse, die von einem Uteruspolypen oder von einer Geschwulst des Ovariums abhingen, wurden durch dieses Mittel gestillt. (Fleury.) Die Anämie, welche durch die Blutungen herbeigeführt worden, begünstigte freilich den Erfolg der Ableitung. Die revulsive Wirkung lässt sich nach Fleury auch bei der Milz u. der Leber nachweisen.

Bei einem Kranken hatte die Milz 23 Cent. Höhe, 15 C. Breite, nach einer energischen Douche (auf die Milzgegend?) nur noch 14 C. Höhe, 10 C. Breite. Andral u. Piorry waren Zeugen des folgenden Versuchs. Die Leber eines Kranken mass 18 C. nach der Höhe u. reichte 11 C. über die Mittellinie hinaus. Sogleich nach der kräftigen Douche waren diese Verhältnisse um $6^1/_2$ u. um 5 C. geringer. In den Zwischenzeiten der Douchen wachsen die contrahirten Organe wieder, aber um so weniger, je weiter die Behandlung vorangeschritten ist. Am Ende bleiben sie in der normalen Grösse. Die Deutung dieses Phänomens kann verschieden sein. Während Fleury sie in einer Ableitung des Blutes sucht, kann sie auch zugleich in einer direkten Einwirkung der Kälte auf die contraktilen Gewebe liegen; wenigstens lässt sich dies von der Milz annehmen. Fleury scheint nämlich in seinen Versuchen immer eine heftige lokale Douche mit der Staubdouche verbunden zu haben, wodurch der örtliche Einfluss der Kälte auf das Organ vorwiegend werden musste. Jedenfalls wird aber der lokale Einfluss durch den allgemeinen ableitenden unterstützt.

Es kann daher nicht wundern, dass die congestionerregende Douche die Zertheilung innerer Congestionen veranlasst.

Chronische Congestion der Leber. S. einige Fälle bei Fleury. Bei Congestion der Venen des Mastdarms, des Blasenhalses, der innern Geschlechtstheile ist nach Fleury sowohl die Douche auf die zunächst liegenden Bedeckungen als die allgemeine Douche angezeigt. (Die örtliche Douche wird wohl besser durch andere hydriatrische Heilmittel ersetzt. L.)

---

*) Nach Fleury kann zur Zeit der Regeln die allgemeine Douche, wenn mit Vorsicht verfahren wird, fortgesetzt werden, wovon ich jedoch in den meisten Fällen abrathen würde, wenn auch in den vielfachen Versuchen, die Fleury anstellte, die gleichmässig über die Oberfläche verbreitete Douche die Menstruation nicht hemmt. Die zu schwachen Regeln wurden reichlicher nach Anwendung der Douche auf das Becken u. die untern Gliedmassen. —

Dass auch bei Mutterblutflüssen die Douche leicht schädlich werden kann, ist klar.

Chronische Congestion des Uterus. Eine grosse Zahl von Frauen, die an diesem Uebel litten, behandelte Fleury ausschliesslich mit kalten, allgemeinen u. partiellen Douchen (Regen- oder Strahldouchen, Rektal- u. Vaginaldouchen) u. mit Sitzbädern mit fliessendem oder stillem Wasser. Fast in allen Fällen genasen die Frauen in 4–18 Monaten. Geschwüre des Mutterhalses wurden durch dieses Verfahren nicht direkt geheilt, wohl wurde ihre Heilung durch die Zertheilung der Congestion befördert, wenn früher auch sogar Kaustika fruchtlos gewesen waren. Selbst alte, bedeutende u. hartnäckige Hypertrophieen schwanden. Mit der Abnahme der Hypertrophie war auch die Lageverbesserung des Uterus, die Befruchtung u. Ausbildung der Frucht möglich geworden. Die Hyperästhesie des weiblichen Geschlechtssystemes wird nach ihm am besten mit der Douche bekämpft.

Chronische Congestion des Rückenmarks. Fleury versprach die Wirkung des hydriatrischen Verfahrens bei diesem Zustande monographisch zu bearbeiten.

Selbst die mehrfach erprobte, antiperiodische Wirkung der kalten Douche beruht vielleicht nur auf einer Blutableitung von den innern Organen (Milz, Rückenmark) auf die Haut, wenn hier nicht auch zugleich die Abkühlung der anomal warmen innern u. äussern Theile in Anschlag zu bringen ist.

Vgl. Intermittirendes Fieber im Baln. Wegweiser.

Bei der Heilung gelähmter Theile kann sowohl die direkte u. reflektorische Anregung der Muskeln als die Revulsion von entscheidendem Einfluss sein.

Die kalten Douchen leisteten Fleury Ausgezeichnetes in hysterischen Paralysen u. in solchen Fällen, wo gewisse Lähmungen mit einer chronischen Congestion der Nervencentren in Verbindung standen. Sie erweckten die Contraktilität der Muskeln, die durch eine Ankylose in zu langer Ruhe gewesen waren. Von ziemlich vielen alten Paralysen, denen eine organische Krankheit der Nervencentren zu Grunde lag, wurde keine vollständig geheilt. Mehrere mit beginnender allgemeiner Lähmung ebensowenig. Zwar fühlten sich die Kranken nach den Douchen stärker, gingen etwas besser auf den Krücken; das verging aber bald wieder u. eine Fortsetzung der Kur bis zu 6 u. 24 Monaten, selbst mit mehrmaliger Douche jeden Tag, brachte noch nicht einmal eine merkliche Besserung zuwege.

Obwohl Blair in einigen Fällen von Hypochondrie u. Paralyse keinen Nutzen von dem kalten Fallbade fand, erzählt er doch folgende höchst merkwürdige Genesung durch den Gebrauch der Douche. Ein 13jähriger Knabe litt an Paraplegie. Trockenheisse u. nassheisse Bäder, Halbbäder u. s. w. blieben ohne Erfolg. Er war ganz gelähmt u. war abgemagert. Nach dem Tauchbade begannen schwache Symptome der Besserung. Blair brachte ihn unter den 12 bis 14' hohen Fall einer Mühle u. liess das W. auf den schwächsten Theil fallen, zum ersten Male 3 Min. lang, später mit Unterbrechungen 7–8 Min. lang. In kurzer Zeit ward der Knabe so munter u. flink als er je gewesen. (Floyer's Psychrolousie, 1732.)

Ueber die revulsivische Wirkung der kalten Douche bei alten Muskelrheumatismen s. den Baln. Wegweiser.

Der mächtige Eindruck, den die plötzliche Kälte u. der Stoss auf die Gefühlsnerven u. durch sie auf das willkürliche u. unwillkürliche Bewegungssystem machen, bildet ein oft versuchtes aber sehr unsicheres, nicht selten gefährliches Agens bei der Behandlung von Geisteskrankheiten, in solchen Fällen, wo eine einseitige Ideenassociation fixe Ideen begründet, wo eine allgemeine Trägheit des geistigen Gedankenwechsels besteht, wo einzelne überwiegende Ideen oder ihre Gesammtheit sich als Tobsucht oder Delirium geltend machen. Der häufige Nichterfolg dieses Heilmittels bei Geisteskranken lässt sich daraus erklären, dass man bei der Anwendung in den Einzelfällen sich gewöhnlich zu wenig bewusst war, ob man das Blut durch den örtlichen Reiz derselben zum Gehirn locken oder ob man durch

peripherische Congestion zur Haut ablenken wollte, ob bloss der erweckende Einfluss der Douche auf die Gefühlsnerven u. der reflektorische auf die Bewegungs- u. Sekretionsnerven bezweckt wurde, oder ob die Funktion des Gehirns durch Kälte eingeschläfert werden sollte.*) Vgl. Artikel: Geisteskrankheiten.

Oft bediente man sich in Irrenanstalten der Douchen nur als eines Abschreckungsmittels, um den Kranken zunächst zur Beachtung der Hausordnung, dann aber auch zu einer sorgfältigen Selbstüberwachung zu bringen; manche Irre fürchten aber selbst dieses Schreckmittel nicht. —

Theildouchen. Als solche verdienen die Augendouchen u. Rektaldouchen Erwähnung; über Scheidendouche u. Klystiere s. §. Injektionen.

Augendouche. Apparate s. Himly's Augenkrankh. I, 1843. Sie wird meist kalt genommen. *Himly nahm zur Augendouche, wovon er viele gute u. zuweilen sehr grosse Wirkungen sah, z. B. wenn er sie gegen Lähmung der Augenlieder, selbst gegen den schwarzen Staar anwandte, kaltes W., bei empfindlichen Kranken anfangs lauwarmes W., nach Umständen Brunnenwasser mit Kölnischem W. versetzt, Selters-W., Bruchhäuser W. oder Godelheimer Eisenwasser. *Benedict erklärt sich gegen die (feinstrahlige) Augendouche bei beginnenden erethischen Amblyopieen u. Amaurosen; wo kühles W. erleichtere, soll das kalte Augenbad in einer Kaffeeschale vorzuziehen sein. Vgl. später: Warme Augendouche.

Anusdouche. Die kalte wird hauptsächlich als tonisches Mittel benutzt. Ein 70Jähriger von guter Constitution litt seit 2 Jahren an einem sich von Tag zu Tag vergrössernden Prolapsus des Mastdarms; 30 Tage lang aus kaltem Seewasser Rektaldouchen (doch wohl nur äusserliche, auf die prolabirten Theile) je 15 Min. lang; Besserung; nach 40 Douchen blieb der Zufall aus. *Affre 1856. Vgl. Klystiere. —

Literatur. Duval Ueb. Douchen (wohl über warme) u. ihre Indicationen in Presse méd. 1864, 27. —

Wellenbäder. Das Flussbad ist hinsichtlich der Stärke der Wellen nach Ort u. Zeit sehr ungleich; dies gilt vielleicht noch mehr vom Seebade. Bei Bächen u. Flüssen lassen sich die durch natürlichen oder künstlichen Fall erzeugten Wellen benutzen.

Zu Kösen hat man ein Wellenbad in folgender Weise hergestellt. „Ein geräumiger, unten u. zu beiden Seiten von Brettwänden, hinten u. vorn durch einzeln u. senkrecht stehende, 2 bis 3 Zoll breite Latten gebildeter Badekasten mit 3 Fuss Wassertiefe ist in einem Flosse von langen Baumstämmen befestigt, von einem Badehäuschen bedeckt u. durch Taue oder Ketten einem Mühlgerenne so nahe gehalten,

*) Dass durch Abänderung der Temperatur der Umhüllung u. der äussern Lagen des Gehirns die Vorstellungen gezügelt werden können, zeigt folgende Beobachtung. *Schröder van der Kolk verfiel durch geistige Arbeiten in eine Febris continua remittens mit Hallucinationen bei völligem Bewusstsein, welcher Zustand rasch auf ein Klystier verschwand. „Wegen der Fieberhitze machte ich“ sagt er „kalte Ueberschläge auf den Kopf, u. diese hatten alsbald die Wirkung, dass die mich umgebenden Personen u. ihre Kleider erblassten, ihre Bewegungen aber langsamer wurden, denn es umgaukelte mich das Bild einer Landschaft, mit einer Menge Menschen erfüllt, u. zuletzt glaubte ich nur mattgraue u. weisse Standbilder um mich zu sehen. Da ich vollkommenes Bewusstsein hatte, wiederholte ich diese Beobachtung mehrmals mit dem nämlichen Erfolge. Mit dem Aussetzen der kalten Ueberschläge kehrten die Bewegungen u. Farben der Bilder wieder. Ich änderte auch den Versuch ein Paar Male dahin ab, dass ich die Ueberschläge nur auf der rechten oder auf der linken Kopfhälfte applicirte: es erblassten dann die Personen auf der den Fomentationen entsprechenden Seite, u. die andere Hälfte der Bildergruppe behielt die frühere Lebhaftigkeit. Noch nach vielen Jahren ist mir die Sache lebhaft in der Erinnerung, denn der Merkwürdigkeit halber hatte ich sie alsbald nach meiner Herstellung mit vielen Einzelnheiten niedergeschrieben.“ Geisteskrankh. 1863.

dass die 3. oder 4. Welle des Schwalles in den Badekasten, dessen vordere Lattenseite deshalb auch 1 bis $1^1/_2$ Fuss das Niveau des Flosses überragen muss, durch die 4zölligen Interstitia der Latten bequem einschlagen kann u. sind, um den Badenden gegen die tobende Wassermasse zu unterstützen, rings herum im Badekasten leistenförmige, so wie auch 2 an Leinen an der vorderen Seite herabhängende Handhaben angebracht."

„In einem solchen Bade ist eine mit ungleichen Stössen eindringende, gleichsam kochende, Wassermasse enthalten, die schon im Mühlgerenne durch das Eingreifen der Räder mit vielen Luftblasen gemischt wird u. noch mehr davon aufnimmt, indem sie sich durch den Lattenverschlag drängt. Der Badende ist einem stärkeren Wasserdrucke, dem schlagenden Einströmen der Wellen ausgesetzt u. genöthigt, nicht ohne wesentliche Anstrengung, das Gleichgewicht seines Körpers zu erhalten, wobei ihn jedoch die Handhaben unterstützen u. es leicht möglich machen, dem douchenartigen Einschlagen der Wellen die verschiedenen Körperseiten, Kopf, Nacken, After, Damm etc., zu präsentiren."

Die Wellenbewegung hat für den Badenden die Folge, dass eine grössere W.-Menge, als ohne diese Bewegung, die Haut berührt u. ihre Temperatur mit derjenigen der Haut ausgleicht. Sie veranlasst aber auch den Badenden zu eigenen Bewegungen, wodurch die Thätigkeit des ganzen Gefässsystemes u. die Wärmeerzeugung neben gesteigertem Wärmeverbrauch vermehrt werden, so dass die Abkühlung der Haut durch das W. weniger bemerkbar wird. Ausserdem hat der mechanische Eindruck der Welle eine Wirkung, die sich mit derjenigen des Reibens u. Knetens vergleichen lässt, aber durch ihr plötzliches u. immer erneuertes Anstossen eine Aufregung der Gefässthätigkeit herbeiführt, welche jedoch theilweise durch den niedern Temperaturgrad wieder aufgehoben wird, besonders aber eine Erregung der Haut, der Muskeln, so wie aller Organe, welche von den Wellen erschüttert werden. Vermöge dieser Erregung der Hautgefässe u. vielleicht oft auch theilweise wieder vermöge einer Art Einschlafens der sensibeln Hautnerven wird beim Flussbade, besonders aber beim Meerbade, wo die salzige Beschaffenheit des Wassers noch einen offenbaren Reiz für die Hautcapillaren abgibt, eine niedrige Temperatur oft leichter ertragen, als dies im Wannenbade der Fall sein würde.

Die Wellenbäder werden im Allgemeinen in denjenigen Krankheitsfällen am Platze sein, wo, ausser der ihnen eigenen Temperatur, zugleich der Reiz einer allgemeinen, meist freilich nur kurzen Douche besonders der obern Körperhälfte angezeigt ist. *v. Basedow hat die Heilwirkung der Flussbäder mit künstlichen Wellen »bei Erkältlichkeit der Haut, nervösem Kopfweh, Magenschwäche, chronischem Rheumatismus, Fluor albus u. Menstruatio nimia beobachtet, so wie denn auch das Wellenbad bejahrte Personen vorzugsweise ermunterte u. ihre Gliederfähigkeit vermehrte.«

Zu den nachtheiligen Wirkungen des Wellenbades darf nicht eine gewisse, nach den ersten Bädern eintretende Ermüdung der Muskeln, eben so wenig ein Catarrhus narium, welcher bei dem Fortgebrauche bald wieder verschwindet, gezählt werden; wohl aber zeigten sich als nachtheilige Folgen des übermässigen oder nicht angezeigten Gebrauchs dieser Bäder bei mehreren zarten Frauen u. Jungfrauen: Agrypnie, arterielle Congestionen, Herzklopfen, Bluthusten u. Abmagerung. Ein junger Mann konnte die stürmischen Umarmungen der aufgeregten Saalnixe nicht ertragen, ohne selbst dadurch aufgeregt zu werden. (Ztg. d. Ver. f. Heilk. 1837.)

Flussbäder pflegen im Sommer genommen zu werden, wo das W. eine Temperatur von 19—22° gemeinlich hat.

Flussbäder unter 10—12° werden ohne Bewegung gewöhnlich nur wenige Minuten ausgehalten. Die, welche Herpin im Sommer in der Arve bei 12°, oder in der Rhone bei 11°9 nahm, gehören noch nicht zu den kühnsten Unternehmungen. Valentin erträgt, durch die Gewohnheit gestärkt, Flussbäder von 8—9° mehrere Minuten ohne Beschwerde. Rostan hielt es bei 6°25 nur 6 Min. aus. Bégin fand eine Reihe von Moselbädern im Oktober bei einer Lufttemperatur von 2°25—7°25 sehr beschwerlich, nach 17—22 Min. musste er jedesmal aus dem Wasser.

Das Flussbad pflegt wegen seiner meistens gebrochenen Kälte nur einen mässigen Reiz auf die Peripherie auszuüben, einen geringern Blutandrang nach innen u. eine weniger intensive Reaktion zu erzeugen. Durch die Einwirkung der warmen Luft, die vorhergehende u. im Bade stattfindende Bewegung u. durch die Strömung des Wassers kommt die Reaktion aber dennoch zu Stande. Der Stoffwandel u. der Bedarf an Nahrung werden durch kühle Flussbäder vermehrt, besonders beim Schwimmen. Man kennt die Antwort eines Spartaners, die er einem Könige von Syrakus gab, welchem die schwarze Nationalsuppe nicht recht schmecken wollte. »Es fehlt« sagte er »ein Gewürz dazu — der Appetit, den die Uebungen u. die Bäder im Eurotas verschaffen.«

Ueber Seebäder wird an anderer Stelle Rede sein.

Wir reihen hier die Tauchbäder an, bei denen der Körper den durch das Eintauchen erregten Wellen nur momentan ausgesetzt wird. Bei den Tauchbädern ist die Wärmeentziehung wegen der kurzen Badedauer mässig; sie werden daher noch in solchen Fällen ertragen, wo wegen Schwäche oder Blutmangel längere kalte Bäder verboten sind. Sie nähern sich in ihrer Wirkung einer einmaligen allgemeinen Uebergiessung. Man sucht mit ihnen vorzüglich eine Uebereinstimmung der Thätigkeit der Rückenmarksfunktionen zu bewirken. Die allgemeine plötzliche Berührung fast der ganzen Körperoberfläche mit kaltem W. erregt nämlich gewaltig die sensibeln u. motorischen Rückenmarksnerven u. hebt zugleich den Puls. (S. 145.) Sie wird besonders bei solchen Neurosen anwendbar sein, denen ein Torpor ohne Entzündung oder Entartung der Nervengebilde zu Grunde liegt. Die Tauchbäder wurden auch als ein kräftiges Mittel bei Asphyxie der Neugebornen zur Hervorrufung der Respirations-Bewegungen empfohlen. (S. 139.) Andererseits hat man sich ihrer aber auch bedient, um durch den allgemeinen Impuls aller Gefühlsnerven der Haut u. reflektorisch auch aller vom Rückenmark abhängigen Muskeln Contraktionen einer Muskelgruppe zu überwinden. Hier sind sie gewissermassen ein Ableitungsmittel für die krankhaft bewegten Muskeln.

Ueber die Wirkung des Tauchbades bei Chorea, Intermittenz, Trismus, Geisteskrankheiten, Typhus s. die betreffenden Artikel im Balneolog. Wegweiser.

### B. Bewegung des warmen Wassers.

Das bewegte warme W. wird, abgesehen von Waschungen, Dampfdouche u. Wasserstaub, fast nur als warme Uebergiessung oder Douche, seltener als Wellen- oder Sprudelbad angewendet. Einzelne Tropfen kühlen zu schnell beim Fallen ab, um praktisch verwerthbar zu sein.

Die Wirkungen der warmen Douche (Uebergiessung) auf die Funktionen sind ähnlich denen des warmen Bades.*)

Die warme Douche (Uebergiessung) hat den mechanischen Angriff mit der kalten gemein. Er kann sogar bei der warmen viel länger fortgesetzt werden, als bei der kalten, wo der Eintritt der Reaktionssymptome seiner fernern Anwendung eine Gränze setzt. So duscht man an einzelnen Badeorten 1 Stunde lang u. noch länger. Die gewöhnliche Dauer der warmen Douche ist 10—40 Minuten. Die nächste Folge der Douche ist, dass das Blut, welches sich in den Capillaren aufhält, gewaltsam zu den benachbarten grössern u. kleinern Gefässen hingedrückt u. die Durchschwitzung des wässerigen Antheils des Blutes wahrscheinlich vermehrt wird u. dass der Zellsaft nach allen Seiten fortbewegt wird. Neues Blut u. neuer Saft strömen später in die vom Drucke befreiten Stellen wieder ein. Es entsteht ein künstlicher Saftreichthum, der hier, wie nach jeder Körperübung, nach dem Kneten u. Streichen u. nach ähnlichen Handtirungen, die Hauptursache einer günstigen Einwirkung auf die Ernährung der Organe zu sein scheint. Jener Saftreichthum wirkt aber auch günstig auf die Resorption ein. Diese muss nämlich, wenn die zwischen den Capillarräumen abgelagerten Stoffe in den Säften noch löslich sind, um so schneller vor sich gehen, je mehr Säfte die Ablagerungen bespülen. Da die Auflösungen der meisten Stoffe durch Wärme beschleunigt werden, so ist offenbar, dass eine warme Douche die Aufsaugung mehr befördern muss, als eine kalte, obwohl beiden, sowohl wegen der mechanischen Zerkleinerung des Abgelagerten als wegen des Blutzuflusses, den sie erzeugen, eine resorptionbefördernde Wirkung gemeinschaftlich zukommt. Die allgemeine Aufregung des Blutumlaufes u. der Hautthätigkeit, den die warme Douche veranlasst, unterstützt dabei in hohem Grade die örtliche Einwirkung derselben. Ueberhaupt gestattet in den meisten Fällen, wo die Douche einer örtlichen Wirkung wegen angezeigt ist, die Natur der Diathese, welche die Absonderung veranlasste, häufiger die Anwendung der Wärme als der Kälte. In manchen Fällen mag es dagegen fast gleichgültig sein, ob man durch kaltes oder warmes W. einen Zufluss des Blutes zu den äussern Theilen veranlasst.

Aus der Beförderung der Resorption, so wie aus dem Einflusse der Wärme auf die Hautthätigkeit, welche der warmen Douche (Uebergiessung) zukommt, lässt sich die günstige, in so vielen Fällen erprobte Wirkung derselben in hartnäckigen Rheumatismen, Ausschwitzungen, Lähmungen, überhaupt in den meisten Fällen, wo warme Bäder angezeigt sind, genügsam erklären.

Ein sehr heisses Bad (50—62°) mit heissen Uebergiessungen über den Kopf rettete einen Scharlach-Kranken, der soporös u. tetanisch war. Erst beim 7. Eimer entstand ein Zucken mit dem Augenlide, beim 8. regte sich der Mund, beim 12. entstand ein Versuch auszuspucken, beim 20. wurden die Glieder beweglich. Auf den Wiedereintritt der den nahen Tod androhenden Symptome wurden die sehr heissen Uebergiessungen wieder erneuert, worauf Schlaf u. Schweisse folgten. (In einem andern ähnlichen Falle bei einem Kinde half ein aromatisches Dunstbad.) Mombert (Hufeland's Journ. LXXVII).

---

*) Wenn Fallopp Katarrh der Nase, des Gaumens, der Brust oder des Magens mit starkem Husten als gewöhnliche Folge des Stillicidiums (auf den Kopf?) anmerkt, so scheint es, dass man in damaliger Zeit bei den gewöhnlich sehr warm genommenen Douchen sich leicht Erkältungen zuzog.

Die Literatur hat nur sehr wenige Beobachtungen aufzuweisen über die Wirkung der warmen Douche aus gemeinem Wasser. Ledran (1725) theilt indessen zwei solcher mit. Ein 21Jähriger hatte in der Weiche einen lebhaften Schmerz. Da Alles nichts nützte, versuchte man eine künstliche Douche. Diese liess man 1 Stunde lang einwirken u. dann den kranken Theil mit Blasen bedecken, welche mit erträglich warmem W. gefüllt waren. In 4 Monaten nach mehr als 40 Douchen genas der Kranke so weit, dass er sehr schnell mit Hülfe eines Stockes gehen konnte. Eine beginnende Ankylose des rechten Fusses stellte Ledran durch ein Dutzend Douchen her.

Kniegeschwulst durch Warmwasser-Douchen geheilt: *v. Swieten Comment. §. 127.

An fast allen Badeorten spielt die warme Douche eine Hauptrolle. Die reizende Wirkung des warmen W.-Strahles auf Organe, welche die Bewegung vermitteln, ist oft wunderbar. *Duval sah einen Kranken, der ohne gehalten zu sein, keinen Schritt machen konnte, nach einer Douche auf die untern Glieder u. auf das Rückgrat im Stande, ganz frei im Saale herumzugehen. Im Allgemeinen darf man nur solche Gelähmte der Douche unterwerfen, bei denen der Grund des Uebels nicht in den Centraltheilen sitzt, u. namentlich nicht in dem Vorhandensein eines Blutergusses oder in den durch Bluterguss veranlassten Veränderungen beruht. Doch sind darum nicht alle apoplektisch Gelähmte von den Douchen auszuschliessen. »Der praktischen Erfahrung gemäss muss ich bekennen« schreibt *Werneck »dass, wenn nach spontanen Gehirnblutungen sich das Gefässsystem in Ruhe gesetzt hat, es im Allgemeinen fast kein besseres Mittel gibt, als die geregelte vorsichtige Anwendung der Douche; daher zeigt sich auch Gastein in den apoplektischen Lähmungen wohlthätig.« *Schmelkes warnt mit Recht, man solle in solchen Fällen nie den Kopf duschen, sondern bloss die gelähmten Gliedmassen, anfangs nur 5—8 Min. lang, nach u. nach steigend bis auf 20 Min. u. nur selten darüber hinaus. Jedoch ist man an einigen Badeorten verwegener u. scheut sich nicht, die Kopfdouche in dergleichen Fällen anzuwenden. Das folgende Beispiel zeigt die Gefahr eines solchen Wagnisses.

„Pauperculi hominis casum audivi, qui ardens stillicidium, dum in vertice capitis reciperet, tanquam apoplecticus concidit, idemque licet praesentibus auxiliis recreari coepisset, nihilominus superstite aphonia et alterius brachii torpore in patriam suam miserrime delatus est.“ (Fantoni de therm. Vald. 1775.)

An keinem Badeorte ist das Uebergiessen des Kopfes in einer roheren Weise gebräuchlich als zu Balaruc, wo man es nach dem heissen Bade u. zwar gegen Rückbleibsel des Schlagflusses anwendet. Man legt den Kranken der Länge nach auf einen Strohsack, den Kopf nach oben oder unten gerichtet, über einen (45—47° heissen) Brunnen. Ein Diener lässt von einer ziemlichen Höhe unmittelbar aus der Quelle geschöpftes W. auf den Kopf fallen, wobei der Kranke Augen u. Nase mit der Hand schützt u. ein Doucher kräftig die Schläfen, Augenhöhlen u. den behaarten Kopf reibt. Diese Handtirung dauert 15 bis 20 Minuten. James tadelt bitter u. mit vollem Rechte dies Verfahren, indem es geeignet sei, Schlagflüsse, deren Folgen man damit bekämpfe, herbeizuführen. Die von Léroy, Fouquet, Baumès citirten Fälle haben die schon von Astruc (1737) ausgesprochenen Befürchtungen nur zu sehr begründet u. noch neulich warnte Lallemant, der durch seine Stellung in Montpellier gut unterrichtet sein kann, mit Nachdruck vor einer solchen Methode. James bezweifelt gar, dass die zu Balaruc geheilten Lähmungen von Apoplexie hergerührt hätten. „Die Natur der stattgefundenen Unordnungen im Gehirnkreislaufe“ sagt er „ist zuweilen sehr schwer zu diagnosticiren, besonders bei Greisen. Dem Blutergusse u. der Erweichung geht nicht immer u. nothwendiger Weise eine aktive Congestion oder eine Entzündung vorher. Bei gewissen Kranken, wie dies

Dechambre so gut bewiesen hat, muss man annehmen, dass der Blutlauf in den Venen u. Sinussen des Schädels passiver Weise gehemmt werde u. dass das Gehirn nicht eher wieder seine regelmässige Funktion aufnehme, als ein neuer Antrieb auf die Blutbahnen desselben einwirke. So begreift man, dass die Gehirnerschütterung durch die Kopfdouche zuweilen guten Erfolg haben könne. Solche Fälle waren es ohne Zweifel, wo jene Kur Nutzen brachte. Aber da es kein pathognomisches Zeichen eines solchen Zustandes gibt u. man sich an dem ganzen, oft täuschenden Symptomencomplexe halten muss u. ein Irrthum hier die traurigsten Folgen haben könnte, so glaube ich, dass ein kluger Arzt fast immer eine ähnliche Behandlungsweise vermeiden wird.“ Vgl. den Artikel: Apoplexie, Paralysen.

Auch Personen mit Krankheiten aus erhöhter Sensibilität oder Irritabilität vertragen oft die Douche nicht.

Ein Herr, der seit 20 Monaten von einer grausamen Neuralgie des rechten Augenlids befreit war u. eines andern Uebels wegen sich des sylvanischen Gesundbrunnens (Sylvanès? dessen wärmste Quelle 38° warm ist) als Tropfbad (Douche?) bediente, bekam „durch dieses heisse Mittel“ ein Recidiv, was nur mit Mühe bewältigt wurde. (Pujol, Abh. üb. Trismus, 1788, 118.) —

Warme Augendouche. *G. H. Richter, der nur ausnahmsweise kaltes, gewöhnlich warmes oder Mineral-W. zur Augendouche nahm, jedoch die Wirksamkeit derselben nicht von seiner Temperatur, sondern von dem Stosse ableitete, berichtet, dass ein fast completer schwarzer Staar bloss durch den Gebrauch des sanften Spritzbades auf die Augenlider beinahe völlig geheilt u. dass einer jungen Dame die ganz verlorene Sehkraft des linken Auges vollkommen dadurch wiedergegeben wurde. Veraltete rheumatische Ophthalmieen würden in 3 Wochen, anfangende Thränenfisteln in 5 Wochen durch die Douche geheilt. Ersch u. Gruber's Encycl. VII, 65.

## §. 26. Heilwirkungen kalter und warmer Einspritzungen.

Die Einspritzungen werden vorzüglich beim Mastdarm als Klystiere u. bei der Vagina als Injektionen angewendet.

Klystiere. Die Heilwirkungen der Klystiere beruhen theils auf der mechanischen Ausdehnung des Darmes, welche eine Art Täuschung der Mastdarmnerven u. reflektorisch durch Vermittlung des Centralnervensystems peristaltische Bewegung der austreibenden Muskeln bewirkt. Sie werden daher häufig in ähnlicher Weise wie die Stuhlzäpfchen zur Anregung der trägen Mastdarmmuskeln gebraucht. Oft wird dann das Klystier sogleich wieder entleert, aber die einmal angeregte Muskelthätigkeit verbreitet sich dann auch auf die höher gelegenen Theile des Dickdarms, wodurch die Fäces hinunter- u. herausbefördert werden. Zu voluminöse Klystiere schaden leicht durch die übermässige Anspannung der Muskelhaut, welcher eine Erschlaffung nachfolgen muss. Die Erweichung der Darmcontenta durch das W. hat Antheil an dem Nutzen, welchen die Klystiere bringen. Zum Erweichen der Fäces dient am besten reines warmes Wasser.*)

Die Aufsaugung des Wassers im Mastdarm**) wird in solchen Fällen durch Klystiere bezweckt, wo nicht genug W. durch den Magen eingeführt werden kann, bei hartnäckigem Erbrechen, bei Verschliessungen des Schlundes

---

*) Das Einpumpen von W. bei Ileus wurde von de Haen empfohlen u. von Cullen erprobt gefunden. Natürlicher Weise hängt sein Nutzen von der Krankheitsursache ab.

**) Von dieser Aufsaugung wird noch später Rede sein.

u. dgl. Zuständen oder wo man das Blut u. die Lymphe des Unterleibs verdünnen will. Die Aufsaugung hat wohl den einen Nachtheil, dass die gasigen Substanzen, wovon die Fäces durchdrungen sind, vom W. gelöst u. wieder in den Kreislauf gebracht werden. Voluminöse Klystiere pflegen zu schnell entleert zu werden, als dass viel davon aufgesogen würde. Wo man also die Aufnahme des Wassers ins Blut vor Augen hat, müssen die Klystiere klein u. häufig genommen werden.

Ein Hauptmoment bei der Wirkung der Klystiere ist der Temperaturgrad. Die Differenz zwischen der Temperatur des Mastdarms u. derjenigen des Wassers wirkt um so weniger, je häufiger u. schneller hintereinander die Klystiere eingebracht worden sind. Kalte Klystiere erlauben eine viel grössere Abweichung von der Temperatur des Mastdarms als warme. Der Reiz, den kalte Klystiere auf den Mastdarm ausüben, verbreitet sich mehr auf die Nachbarschaft u. dauert länger an, als der von warmem W. ausgehende, weil das kalte W. im Mastdarme länger kalt zu bleiben pflegt, als das warme W. warm bleibt. Wird recht kaltes W. in den Mastdarm gespritzt, so entsteht ein Kälteschmerz, der dem Gefühle des Brennens ähnelt, allmälig in das behaglichere Gefühl der Kühlung übergeht, u. durch Reflex eine lebhaftere Contraktion des untern Endes des Mastdarms u. der Harnblase; die innern Theile der Bauchhöhle werden, wie beim kalten Getränke, schnell abgekühlt, die Reaktion findet in ähnlicher Weise, wie nach dem kalten Trinken im Magen, hier im Mastdarme u. den benachbarten Theilen statt. Die Contraktion des Mastdarmes kürzt den Eindruck der Kälte häufig durch die baldige Ausstossung des kalten Wassers ab, so dass das Klystier mehr einer kalten Ausspülung gleicht.

Bei kalten Klystieren richtet sich die Grösse des Reizes vorzüglich nach dem Kältegrade. Soll daher die Reizung der Muskelfasern oder der vegetativen Sphäre vorwalten, so muss die Temperatur des Wassers möglichst niedrig, etwa $8^0$, sein. Für Lähmungen des Mastdarms u. der Blase, Venenausweitungen dieser Theile, torpide Schleimflüsse, Askaridenansammlungen u. dgl. Zustände ist diese Art von Klystieren angezeigt; erhöhte Reizbarkeit des Mastdarms oder benachbarter Theile mit oder ohne Entzündung erlauben sie oft nicht. Sie können mehrmals täglich wiederholt werden. Meistens darf die W.-Masse nur gering sein.

„Eiskaltes W.“ sagt Fritze (1781) „dem halbgelähmten, entnervten Darmkanale beigebracht, thut bei Mutterkrämpfen, langwierigen Leibesverhärtungen u. angehenden Trommelsuchten Wunder; aber nur kein Oel dazu gethan! am besten wird es ohne Beimischung täglich 2—3mal zu 6 Unzen, wo möglich nach erfolgter Leibesöffnung, gebraucht.“

Will man nur eine örtliche Belebung der untern Eingeweide des Bauches hervorrufen, um von höhern Theilen abzuleiten, so gibt man ein ganz kaltes, nicht voluminöses Klystier von etwa 10—12 Unzen ein Paar Male täglich; wo ganz kalte Klystiere aber nicht lange genug zurückbleiben, reicht man anfangs wenigstens laue. S. über den Nutzen kleiner kalter Klystiere Kopp's Denkw. I.

Bezweckt man zunächst örtliche Kühlung bei Entzündungen der obern Theile des Darmkanals oder eine allgemeine Abkühlung, so müssen die häufig wiederholten Klystiere klein u. lau sein.

Man findet eine Menge von Beispielen über den Nutzen der Klystiere, besonders der kalten, aufgezeichnet.

Eine bei jahrelangem Leiden habituell gewordene Constipation eines jungen Mannes, welcher immer Glaubersalz entgegengesetzt werden musste, wonach höchst verhärtete, kugelige Massen abgingen u. welche oftmals mit Congestionen nach der Brust, zuweilen mit Blutspeien, verbunden war, wurde durch Kaltwasserklystiere (jeden Abend eins) mit ihren begleitenden u. consecutiven Zufällen vollkommen geheilt. Wegeler in Caspar's Woch. 1833.

In einem Falle von Darmentzündung mit Unwegsamkeit des Darmes mit den gewöhnlichen Symptomen, wo Blutegel, laue Bäder, Breiumschläge, später Sturzbäder, Eisumschläge u. auch kalte Klystiere, selbst lebendes Quecksilber nicht zum Ziele führten, wo weder Stuhl noch Winde abgingen u. das Erbrechen, selbst des getrunkenen Wassers fortdauerte, aber das Quecksilber nicht weggebrochen wurde, beschloss *Lauda Nachmittags des 5. Tages der Krankheit, welche mit einem (hineingeschlüpften?) Bruche in Zusammenhang zu stehen schien, durch den After so viel frisches W. als nur möglich einzuspritzen. Anfänglich konnte der Kranke kaum 3 Seidel (1060 Grm.) erhalten, in der Folge aber allmälig mehr, bis man es endlich Abends auf 16 Seidel (im Ganzen?, also 5650 Grm.) brachte. Nachdem dieses Quantum W. ungefähr 20 Min. in den Gedärmen war, empfand der Kranke etwas in seinem Bauche, als ob ein Hinderniss losgegangen wäre. Es stellte sich hierauf heftiger Stuhlzwang ein, u. der Kranke entleerte das eingespritzte, heiss gewordene W., das Quecksilber sammt vielem, aufgelöstem, mit geronnenem schwarzem Blute u. Schleim gemengtem Kothe, worauf eine dauernde Genesung folgte. — Später heilte Lauda eine ganz ähnliche Darmeinklemmung in derselben Art.

Folgende Bemerkungen von Lauda über den Gebrauch der kalten Klystiere, vorzüglich in Entzündungskrankheiten der Kinder, sind sehr lehrreich. „Die Klystiere von frischem Brunnenwasser“ sagt er „beseitigen in den meisten Fällen (bei Kindern) u. auch bei Erwachsenen wie mit einem Zauberschlage den Schmerz aus den entzündeten Gedärmen. Diese vortheilhafte Wirkung der kalten Klystiere tritt vorzüglich bei jenen Kranken rasch ein, die in grössern Portionen als gewöhnlich frisches W. trinken wollen, u. sich überhaupt mit demselben den Durst, an dem es bei der Gedärmentzündung eben so wenig wie bei der Brustentzündung mangelt, nach Herzenslust löschen.“

„Viele Aerzte, welche diese Klystiere niemals in Anwendung gebracht haben, sind der Meinung, das frische W. müsse in dem Mastdarme u. in den dicken Gedärmen grossen Schmerz verursachen. Allein die Kranken fühlen eben so wenig etwas von kalten Klystieren wie von warmen. Ich war genöthigt, manchen erwachsenen Kranken sechs bis acht Klystiere, jedes zu einem österreichischen Seidel, hinter einander zu appliciren, u. sie klagten, obgleich manchmal zwei Mass frisches W. auf diese Art injicirt worden waren, weder über Schmerz, noch Kältegefühl. Selten können jedoch Kranke so viel frisches W. in den Gedärmen auf einmal erhalten; gemeiniglich sind sie gezwungen, kleine Quantitäten bald wieder von sich zu geben. Dies ist jedoch nur bei den ersten Klystieren der Fall. Wenn man gleich darauf, nachdem die Klystiere entleert wurden, neuerdings frisches W. durch den After einspritzt, u. dieses fünf- bis sechsmal u. im erforderlichen Falle noch öfter wiederholt, so ist oft der Kranke im Stande, eine ziemliche Quantität W. bei sich zu behalten, weil auf diese Weise der Mastdarm u. die dicken Gedärme gegen die Kälte des Wassers unempfindlich geworden sind. Bei der Gedärmentzündung, besonders wenn sie heftig ist, muss man es auf die angegebene Art stets dahin zu bringen suchen, dass der Kranke ein seinem Alter angemessenes Quantum frisches W. so lange in den Gedärmen behalte, bis es warm geworden ist. Gewöhnlich erst in einer Viertelstunde oder halben Stunde nach diesen Klystieren fühlen die Patienten eine Kühle im Rückgrate, die sich über den ganzen Körper allmälig verbreitet, u. um so empfindlicher wird, je öfter dieselben nach einander wiederholt worden sind. Ja man kann, wenn es nothwendig ist, mit diesen Klystieren durch die oftmalige Wiederholung bedeutenden Frost erzeugen, ohne dass die Kranken deutlich empfinden, an welcher Stelle ihres Leibes die Wärmeentziehung Statt findet. Der Frost beginnt meistens mit einem Kältegefühl in Händen u. Füssen.“

„Die kalten Klystiere haben eine ausnehmend wohlthätige, ableitende Wirkung bei entzündlichen Gehirnleiden, vorzüglich in jenen Fällen, wenn die Patienten nach dem Sturzbade trotz der Eisblasen auf dem Kopfe sehr bald wieder heiss werden. Bei Blutcongestionen nach dem Kopfe u. nach der Brust hilft das kalte Klystier oft augenblicklich. Einigemal habe ich mich von seiner vortheilhaften Wirkung auch bei Fraisen der Kinder überzeugt, wenn diese Krankheit, was sehr häufig zu geschehen pflegt, von entzündlichen Unterleibskrankheiten, besonders aber von hartnäckigen, durch viele scharfe Laxiersäftchen, warme Salz-Klystiere u. dgl. entstandenen Stuhlverstopfungen erzeugt worden ist. Bei gallichten Durchfällen, bei nervösen, typhösen Fiebern, bei Ruhren u. Meteorismen, bei Blutflüssen aus dem After, welche manchmal in heisser Jahreszeit häufig unter Kindern u. Erwachsenen erscheinen, leisten diese Klystiere in Verbindung mit kalten, öfter gewechselten Umschlägen auf den Unterleib u. fleissigem Wassertrinken einen eclatanten Nutzen, u. machen sehr oft alle andern Arzneien entbehrlich."

„Die kalten Klystiere aus reinem W. verschaffen den Vortheil, dass sie die Gedärme u. besonders den Mastdarm stärken u. nicht verweichlichen, so wie die warmen, wenn sie durch längere Zeit fortgesetzt werden. Indessen bin ich keineswegs dafür, dass man diese kalten Klystiere bei jeder unbedeutenden Stuhlverstopfung in Gebrauch ziehe. Man kann durch häufiges Klystieren die Gedärme so sehr daran gewöhnen, dass man am Ende zu jeder Stuhlentleerung dieser Hülfe bedarf. Ich hatte zwei Kranke aus der Hauptstadt im Jahre 1839 in Behandlung, welche es durch das häufige Kaltklystieren so weit gebracht hatten, dass sie ohne Klystierspritze in der Tasche nicht einmal einen kleinen Spaziergang, viel weniger eine weite Reise unternommen haben." (Hydriat. Heilverf. 1845.)

Broussais hat mehrere Male ziemlich heftigen Kopfschmerz durch 3—5 kalte Klystiere täglich plötzlich vertilgt.

Grade weil der Mastdarm sich so leicht an die Klystiere gewohnt, dass die Stuhlentleerung nicht ohne solche erfolgt, ist es um so auffallender, dass diese Gewohnheit oft jahrelang fortgesetzt werden kann, ohne dass sie in der Regel ihren Dienst versagt. *Mérat bemerkt, dass er Kranke kenne, die seit 40 Jahren keine Stuhlentleerung ohne Klystier hätten. Bei andern versagen die kalten Klystiere mit der Zeit ihre Wirkung oder sie bekommen Kolik, selbst Durchfall danach.

Laue Klystiere werden verordnet, um die in erhöhter Reizbarkeit befindlichen Därme oder benachbarten Organe herabzustimmen, am häufigsten zur einfachen Anregung der Mastdarmthätigkeit u. zur Erweichung der Fäces in den Fällen, wo kaltes oder warmes W. unpassend oder schädlich sein würde.

Warme Klystiere ziehen durch den Reiz, den die Wärme überall auf die Capillargefässe ausübt, das Blut zum Mastdarme u. den benachbarten Theilen hin u. pflegen deshalb zur Beförderung des Hämorrhoidal- u. Menstrualflusses angewendet zu werden.

Hare empfahl bei der Ruhr mit einem langen Rohre 1700—3400 Grm. W. von 32° durch den Mastdarm zu injiciren. Vgl. Canstatt's Path. u. Ther. Suppl.*)

Warme Monstre-Klystiere. Die Methode der schnell wiederholten Warmwasserklystiere, die *Eisenmann zuerst anwandte, gewissermassen eine umgekehrte Cadet de Vaux'sche Kur, bestehen darin, dass 5—6 Klystierspritzen voll warmen Wassers hintereinander eingespritzt werden,

---

*) Nach Hall reichen 1700 C.C. Flüssigkeit hin, das Colon ganz zu füllen; er hat aber fast 4000 C.C. Lebenden mit dem besten Erfolge einspritzen können u. schliesst, dass mit einer elastischen weit hineinreichenden Röhre reichlich eingebrachtes W. die Blinddarmklappe überwinde u. in den Dünndarm gelange.

wobei, wenn unmittelbar darauf eine Ausleerung erfolgt, die Einspritzung wiederholt wird. Sie ist besonders bei Rheumatismen angewendet worden.

Hören wir die Erfahrungen, die E. damit machte, von ihm selber erzählen! „Ich hatte bereits um den 25. April 1837 an einer rheumatischen Entzündung des serösen Ueberzugs der Leber mit Tertiantypus u. vollkommenen Intermissionen gelitten, u. dieses Leiden durch die Anwendung des Sublimats schnell beseitigt; am 25. Mai wurde ich wieder von dieser Epihepatitis rheumatica aber heftiger befallen; am ersten Abend, es war an einem Donnerstag, wendete ich gleich Blutegel u. andere passende Mittel an, worauf der Anfall verschwand; am dritten Tag kehrte er schon Morgens um 10 Uhr wieder u. erreichte schnell eine ominöse Heftigkeit: die Schmerzen waren fürchterlich, der Harn hatte die Farbe des Burgunders; ein warmes Bad, in welchem ich eine gute Stunde blieb, bewürkte nicht die geringste Erleichterung; nach dem Bade setzte man mir eine entsprechende Anzahl Blutegel an die Leber u. so wie dieselben abfielen ging ich mit den blutenden Egelwunden in ein neubereitetes Bad; aber all dieses milderte meine unausstehlichen bis zu Zuckungen gesteigerten Schmerzen nicht im geringsten; da verfiel ich auf den Gedanken mir den Leib voll warmen Wassers zu sprützen; diesen Gedanken führte ich sogleich aus u. sprützte 6—7 Klystiersprützen voll warmen Wassers durch den After ein, die sogleich eine starke Ausleerung u. wie mir schien eine Milderung des Schmerzes bewürkten; ich wiederholte nach diesem Abgang die Einsprützung noch einmal, u. kaum dass eine ähnliche Quantität warmes W. eingesprützt war, so fühlte ich mich zu meiner freudigsten Ueberraschung ganz frei von Schmerz; nur gegen Druck war die theilweise angeschwollene u. harte Leber noch sehr empfindlich. Nachdem ich so weit war, nahm ich sogleich eine Dosis des opium-haltigen Colchicumweins, u. wiederholte die Gabe am Abend, u. damit war jener Anfall abgethan, wenn ich auch noch 3 Tage zur Genesung brauchte. Ich hatte später Gelegenheit dieses Verfahren nicht nur gegen zwei später wiederkehrende Anfälle der beschriebenen Epihepatitis zu wiederholen, sondern es auch bei Andern gegen rheumatische Kolik, rheumatische Peritonitis u. gegen rheumatische Nephritis zu prüfen u. immer war der Erfolg derselbe: binnen wenigen Minuten war der Schmerz spurlos verschwunden, was natürlich um so überraschender sein musste, je intensiver derselbe war.“ E. erzählt noch einen Fall von heftiger rheumatischer Affektion des Unterleibs u. einen Fall von einem fieberhaften Leiden der Darmschleimhaut mit entschiedem torpidem Charakter, wo die Warmwasserklystiere (im 2. Falle in Verbindung mit Vin. colch. opiat.) Gutes leisteten. Er empfiehlt dann solche Einspritzungen bei allen akuten Krankheiten sämmtlicher Unterleibsorgane, bemerkt jedoch, dass er in seiner Praxis nach Beseitigung der Schmerzen ein passend scheinendes Mittel gab.

Diese einfache Methode hat nicht viele Prüfer ihrer Wirksamkeit gefunden. Ich weiss nur, dass bei akuten Rheumatismen des Unterleibs *Ditterich die Kur wesentlich durch Eisenmann's Injektionen von warmem W. in den Mastdarm unterstützte, u. dass diesem Hülfsmittel *Göschen aus eigener Erfahrung auch bei andern antirheumatischen Kurmethoden sehr bestimmt das Wort redet.*) —

Klystiere mit Mineralwasser werden bei den Mineralwässern seltener, als es sein sollte, verordnet.**) Zuweilen setzt man sie mit der Anusdouche,

---

*) Die Anwendung der Klystiere bei rheumatischen Affektionen der untern Körperhälfte ist eigentlich nichts Neues, wenn jene auch nicht in so grossartiger Weise, wie von Eisenmann, geschah. Es sagt Aurantius (De tumore c. 63): „Tanta est in ischiade dolore, praesertim incipiente, enematum facultas, ut ipse nullo praeter clysteres adhibito medicamento plures graviter affectos in pristinam sanitatem reduxerim.“

**) „Et certe impune alvum naturaliter calidis aquis prolui attestari possum ipse, ut qui iuvenis in Helvetiorum thermis Badensibus periculum facturus quantum caperent intestina, ipse mihi liberaliter per syringam thermales aquas aliquoties citra noxam iniecerim.“ *Bauhin.

Celsus rieth schon Klystiere von Seewasser an.

als welche sich jede aufsteigende Douche von nicht zu grosser Kraft verwenden lässt.

Die Anusdouche wird besonders zu Plombières häufig bei Verstopfungen, bei chronischer Enteritis, zur Hervorrufung von Hämorrhoiden u. s. w. gebraucht. Ueber Klystiere aus Marienbader Kreuzbrunnen s. unter: Marienbad.

Ein unschickliches Kunststück, was die Jungen zu Aix in Savoyen vornahmen, u. auch gewissermassen zur Mastdarm-Injektion gehört, eine „Bubenquelle" eigener Art, will ich mit den Worten *Fantoni's (1718) nacherzählen. Vielleicht lässt sich diese balneologische Methode verwerthen. „Res minime illepida est, quam tamen vereor, ne forte putidiusculum sit narrare; at paucissimis expediam. Denudati quidam pueri, et mercedis spe vel tenuissimae adducti, ad scatebram alacres accurrunt, inflexoque corpore podicem supponunt aquis erumpentibus, quae intestini viam superato obice ineunt, et cavum replent: tum pueri ad illud labrum, quod in propatulo est, celeriter veniunt; manibus transversum repaguli vectem ferreum praehendunt, simulque pedibus in eodem defixis, pendulum corpus jocose librando, et ventrem subinde contrahendo aquas procul in labrum iteratis jactibus emittunt. Quisquis huic ludricrae exercitationi praesens adest, obolum in aquas projicit, ad quem illi confestim extrahendum, submersione assueti praecipites se agunt in balneum."

Kalte u. warme Injektionen in die Vagina. Nicht die gelinden Bespülungen der Vaginalschleimhaut, wie sie bei jedem Vollbade, besonders bei Application eines Badespeculums, angewendet werden können*), sind hier gemeint, sondern die durch Spritze oder Douche applicirten Einspritzungen.**) Der Zweck der Vaginal-Einspritzungen läuft wohl nie auf Absorption von W. hinaus; öfters bezweckt man damit die Scheide zu reinigen (von Schleim, Blut etc.); am gewöhnlichsten aber wird die Vaginal-Injektion der Kälte oder Wärme wegen als tonificirendes u. erregendes Mittel gebraucht. Der Reiz, den die Temperatur der Einspritzungen in die Scheide veranlasst, ist um so grösser, je länger diese Einspritzungen dauern u. je grösser der Unterschied zwischen der Scheidentemperatur (37°5—38°6) u. der angewandten Flüssigkeit ist, je reizbarer das Individuum u. s. w.

Die kalte Injektion (Douche) wirkt nur anfangs auf die Zusammenziehung der Gefässe; man ist aber nie dabei sicher, dass nicht eine Reaktion folgen werde, die um so stürmischer werden kann, je länger sie durch die niedrige Temperatur unterdrückt wurde. Je grösser die Kälte u. die Stosskraft des injicirten Wassers, je grösser die nachfolgende Congestion. Am indifferentesten in dieser Hinsicht ist eine Injektion, die eben das Gefühl der Kälte erregt u. möglichst wenig Stosskraft hat; grade eine solche ist aber als antiphlogistisches Mittel am wirksamsten. Dass die Kälte heftige Contraktionen der Scheidenmuskeln anregen könne, ist wohl sicher. (Vgl. S. 138.)

Die kalte Vaginal-Douche ist bei atonischen Leiden der Vagina u. des Uterus nicht selten anwendbar; jedoch bei tiefern Leiden nicht ausreichend.

„Als geeigneteste Krankheitsform für den Gebrauch der kalten Douche stellt sich die atonische Auflockerung des Uterusgewebes, die mit derselben einhergehende Metrorrhagie u. Blenorrhoe dar. Für diese Krankheitsform gibt es, meiner Erfahrung nach, kein rascher u. wohlthätiger wirkendes Mittel, als das erwähnte, nach dessen zwei- bis viertägigem Gebrauche wir oft sehr beträchtliche Erweichungen u. Monate lang bestehende Metrorrhagien vollkommen schwinden sahen. Anderweitige, für die kalte Douche geeignete Krankheitsformen sind die chronische

---

*) Wie sie *Astruc bei Mannstollheit empfahl, wenn er anrieth, mit der Hand oder einem Schwamme das kalte W. tief in die Geschlechtstheile einzutreiben.

**) Ueber die dazu gebräuchlichen Apparate s. S. 31.

Anschoppung der Gebärmutter mit subacutem Charakter, viele Formen congestiver u. traumatischer Metrorrhagien u. chronischer Geschwürsbildung.... Insbesondere ist bei Metrorrhagien genau zu ermessen, ob die rasche Unterdrückung derselben auf die übrigen Organe nicht nachtheilig zurückwirken werde, was insbesondere dann der Fall sein kann, wenn Entzündung eines Theiles vorhanden ist, welche durch die eintretende Metrorrhagie gemässigt werde." Kiwisch (Klin. Vortr. 1845, 52). „Die kalte Douche ist eines der vortrefflichsten u. einfachsten Mittel in jenen Formen der Blenorrhoe, die mit Auflockerung u. Erschlaffung des Uterusgewebes, mit passiver Blutstase, Neigung zur Hämorrhagie u. profusem Ausflusse vorhanden sind; sie muss mit Beharrlichkeit 2—3mal des Tages durch 10—20 Min. gewöhnlich durch mehrere Wochen in Gebrauch gezogen u. nur zur Catamenialzeit ausgesetzt werden. Nie sahen wir bei dieser Vorsicht irgend einen Nachtheil aus dem energischen Gebrauch der kalten Douche entstehen.... Selbst bei subacutem Charakter der Affektion wandten wir die kalte Douche mit dem besten Erfolge an." (Ders. S. 273.) Ueber die aufsteigende Douche bei Weissfluss s. Busch's Aufsatz in Neue Ztschr. f. Geburtsk. IV; über Anwendung derselben bei Leukorrhö aus Erschlaffung, Scheidenvorfall, Vaginaljucken s. Bürckner in Frank's Mag. III; über Hemmung einer Metrorrhagie durch Irrigation der Vagina s. Cupuron, ib. III.

Nur bei schlaffen trägen Individuen wird die kalte Douche, sowohl auf den Scheidentheil als auf die Kreuzgegend applicirt, indem sie die Contraktion des Uterus u. seiner Bänder steigert, ein wichtiges Heilmittel der veralteten, auf mangelhafter Rückbildung der Uteruswandungen beruhenden Lage- u. Gestaltfehler. Ed. Martin (1866).

„Es sind mir mehrfach Kranke vorgekommen, die Monate lang tagtäglich Gallonen kalten Wassers in die Scheide injicirt hatten, ohne dass die Ulceration oder Hypertrophie des Uterus zur Heilung gekommen war. Ich behaupte daher, dass diese kalten Injektionen, wenn auch als Beihülfe ganz beachtenswerth, eine Metritis nicht zu heben vermögen." Tilt (1864).

Die über $38^0$ warme Douche ist jedenfalls ein starkes Reizmittel, wodurch Wärme, Blutfülle, Sekretion gesteigert werden, was sich durch Empfindung von Schwere u. Vollheit u. ein bisweilen bis zu den Lumbargegenden ausgedehntes Hitzegefühl zu erkennen gibt, wozu sich auch wohl ein leichtes Fieber, Anschwellung der Brüste u. der Lymphgefässe, die gegen die Achsel hinlaufen u. Steigerung des menstrualen Blutflusses gesellen.

Die warme gegen den Muttermund gerichtete Vaginal-Douche ist ein sehr wirksames Mittel zur Erregung der Frühgeburt u. als solches von den Geburtshelfern vielfach empfohlen worden.

Kiwisch v. Rotterau wurde durch einen Fall, wo nach Anwendung der warmen Douche ein unbeabsichtigter Abortus sich sehr rasch einstellte, veranlasst, dieselbe auch zur Erregung der künstlichen Frühgeburt zu versuchen. Er wandte eine Douche von 1½ Klafter Fall an u. zwar 2-3mal täglich 12—15 Minuten lang. Die ersten Wehen traten bald nach der 1. oder 2. Douche ein; der Eintritt der Geburt lag zwischen 20-168 Stunden. In etwa 11 Fällen war der Erfolg durchgängig der erwünschte. *Scanzoni lobte die Methode sehr; er liess 2—3stdl. 10—15 Min. lang duschen; gewöhnlich begannen schon nach 3-4 Injektionen die Einleitungen zu den Wehen; in 3—5 Tagen erfolgte die Geburt. In 1 Falle liess er 10 Tage lang 65mal duschen, ohne dass die Geburt dadurch eingeleitet wurde. *Witter fand diese Methode in 2 Fällen sicher, bequem u. unschädlich; es wurde 5—22mal geduscht. Auch *Kilian theilte 2 Fälle mit. (Rhein. Monatsschr.) In einem Falle, wo *Schäfer $40^0$ warmes W. einpumpen liess, trat die Geburt am 9. Tage ein. (Ib. 1848.) In einem Falle, wo Harting die Klystierspritze als Douche-Apparat benutzte, trat die Geburt erst am 25. Tage ein.

Kiwisch nahm W. von $42^05$, Scanzoni solches von $37^05$—$43^07$. Doch auch geringere Temperaturen hat man angewendet. Viguier u. A. nahmen das W. lau; Haffter war nach vorausgeschickten allgemeinen Bädern mit lauwarmen Einspritzungen „an den Muttermund" glücklich. (Schweiz. Ztschr. 1854, 103.)

Vgl. Krause Künstl. Frühgeb. 1855. Monatschr. f. Geburtsk. I, 1853, II, 314, III, 149, 214, 236. Diesterweg in Schmidt's Jahrb. 72. B., Canstatt's Jahresb. üb. 1855. Chiari in Hebra's Ztschr. XII.

Aufsteigende kalte Douche zur Beförderung der Geburt bei Krampf: Sigault (Frank's Mag. I). —

Bei Injektionen von W. in die Vagina, welche mit viel Kraft geschehen, kann W. in den Uterus u. selbst in die Bauchhöhle gelangen. *Küster beobachtete einen Fall, wo die Scheidendouche W. bis in die Bauchhöhle trieb, wobei jedoch das W. ohne weitern Zufall resorbirt wurde. (Woher wusste K. denn, dass es bis in die Bauchhöhle ging? Injicirt man Hunden W. ins Peritoneum, selbst in grosser Menge, so wird es schnell aufgesogen.) Apparate, die das W. mit grosser Kraft injiciren, sollen also vorsichtig gehandhabt werden.

Der Reiz der Douche kann entzündliche Zufälle veranlassen.

*Gerdy citirt einen Fall, wo eine zu heisse Douche von 10 Min. einige Symptome einer beginnenden Peritonitis hervorrief u. de Laurès einen Fall von organischer Entartung des Mutterhalses, wobei die Vaginaldouche zu la Motte strahlenförmige Schmerzen im Bauche veranlasste. *Ed. Martin sah nach warmen, etwas länger fortgesetzten Douchen bei Lageveränderungen des Uterus Anschwellung desselben u. Steigerung der Beschwerden folgen.

Selbst lauwarme Douchen schaden häufig.

„Da keine Saison vergeht“ sagt v. Ibell von der Emser Vaginaldouche „wo wir nicht Gelegenheit hätten, Fälle zu beobachten, wo durch ungeeigneten Gebrauch dieses beliebten Wundermittels Nachtheil entsteht, so wäre sehr zu wünschen, dass die Anordnung getroffen würde, diese Douche nur auf spezielle ärztliche Weisung den Kranken zugänglich zu machen.“ Die Emser Thermaldouche hat 32° Wärme u. bildet einen Strahl von etwa 5 Lin. Dicke u. $1^2/_3$ Fuss Sprunghöhe.

Auch kalte Douchen ziehen nicht selten üble Folgen nach sich.

„Nach meiner Erfahrung passt die übliche Douche nicht für alle Kranke. So heilsam der Eguisier'sche Irrigateur oder die Pumpdouche für die torpiden Subjekte werden kann, so nachtheilig ist (bei Lagenveränderungen des Uterus) der reizende Strahl für die reizbaren, an übermässiger Erregung der Genitalien Leidenden. Nach kalten, innern Douchen der Art habe ich heftige Leibschmerzen entstehen .... gesehen.“ Ed. Martin Neigung d. Gebärm., 1866. Die kalten aufsteigenden Douchen, kurz u. häufig angewandt, führen zuweilen ein unangenehmes Jucken herbei. (Boullay.)

Auch in moralischer Hinsicht darf die Wahl der Uterus- oder Vaginaldouche nicht obenhin genommen werden. Traurige Beispiele des Missbrauches solcher Mittel als Sinnenkitzel u. üble sittlichen Folgen derselben sind nicht selten.

Schon *Wetzler wusste von einem sonst sittsamen Mädchen, das durch die Douche zur feilen Dirne hinuntersank u. von einer 17jährigen Jungfer, welche durch die Emser, wegen Weissfluss gebrauchte Douche zur Onanie verleitet wurde. —

Injektionen in die Gebärmutter. Wir sehen ab von den Einspritzungen, welche zur Blutstillung nach Geburten u. zur Reinhaltung der Gebärmutter nicht selten gemacht werden, ebenso von denjenigen, die zur Erregung der Frühgeburt empfohlen worden sind. Die nicht schwangere Gebärmutter kann unter normalen Verhältnissen nur wenig Flüssigkeit aufnehmen; nach Vidal beträgt deren Menge bei Solchen, die noch nicht geboren haben, nur 9 Gran, also etwas über $^1/_2$ Gramm. In einem Falle, wovon Kraus erfuhr, sollen kalte Einspritzungen in den Uterus (nach der Geburt? durch die Kälte?) plötzlichen Tod bewirkt haben. Die in den Uterus todter Personen eingespritzte Flüssigkeit drang mehrmals bis in den Unterleib vor. (Vidal.)

Tropfer bediente sich der warmen oder kalten, in den Uterus geleiteten Douche zur Entfernung eines Polypen. —

Ueber Injektionen von eiskaltem W. in das Scrotum zur Heilung von Hydrokeln s. Fricke in Frank's Magazin III, 684. —

Ueber Injektionen von kaltem W. in die Harnblase gegen Schwerharnen wegen Paralyse s. Descamps in Rec. périod. XXII, 1805 oder Frank III, 386. Kalte Injektionen werden zum Blutstillen (selbst bei Nierenblutung bei Twining), warme zum Auflösen des Blutes gemacht. Ueber Harnblasen-Injektionen wird noch unter dem Artikel: Harnsteine Rede sein. Ströme lauwarmen Wassers wandte Serre bei Harnröhrenstrikturen an. (Schmidt's Jahrb. VIII.) —

Ueber Injektionen von kochendem W. zur Heilung von Fisteln s. Rust Helkolog. I, 175, Frank l. c. III, 682. —

## §. 27. Heilwirkungen der gleichzeitigen Anwendung von Wärme und Kälte und des Wärmewechsels beim Bade.

Gleichzeitige Anwendung von verschiedenen Temperaturen findet zuweilen ohne Absicht statt, wenn das W. in der Wanne nicht gehörig gemischt ist. Oft ist aber die Anwendung verschiedener Wärmegrade beabsichtigt; besonders ist es der Kopf, den man im warmen Bade (Wannenbade, Dampfbade) kalt zu halten sucht; dies geschieht mit kalten Umschlägen, seltener mit Begiessungen; letztere wendet man besonders zu therapeutischen Zwecken an.

Berends sah beim nervösen Kopfschmerz grosse Wirkungen von kalten Umschlägen auf den Kopf während des lauen Bades. Morgan rieth beim Kopfschmerz aus Vollblütigkeit einen Strom des kältesten Wassers 10 Minuten lang oder länger auf den Scheitel zu giessen, während die Platt- u. Mittelfüsse im heissen W. stehen. Padioleau preist die kalten Affusionen über den Kopf im warmen Bade (3—4mal täglich, 3—5 Min. lang, Anfangs des Bades mit warmem, dann mit immer kälterm W.) in Nervenleiden. Er erzählt mehrere Beobachtigen von verdächtigem, allen sonstigen Mitteln widerstehendem Erbrechen, das so geheilt ward.

Ich behandelte eine Kranke, der man in einer Heilanstalt zu Petersburg, während sie im Dampfbade sass, kaltes W. über die Füsse strömen liess.

### Wärme-Wechsel. A. Kälte nach Erwärmung.

Sehr gewöhnlich lässt man dem Kaltbade eine Erwärmung vorhergehen, welche erzielt wird durch körperliche Bewegung, natürliche Luftwärme, Bettwärme, heisses Luftbad, Dampfbad, nasse Einwicklung, heisses Wannenbad, warme Douche. Das Kaltbad kann als Douche, Uebergiessung, Regenbad, Waschung, Wannen- oder Vollbad zur Anwendung kommen u. die Wärme des Wassers verschieden sein. Will man keine grosse Abkühlung, so nimmt man dazu laues Wasser.*)

In den orientalischen Bädern ist das Waschen des Körpers mit warmem, lauem oder kaltem W. gebräuchlich. Die Russen unterbrechen mehrmals das Dampfbad durch laue oder kalte Uebergiessungen, laue oder kalte gewöhnliche Bäder, kalte Flussbäder, oder wälzen sich nackt im Schnee nach dem Bade. (Vgl. S. 215.) Dadurch wird einer übermässigen Steigerung der Eigenwärme u. einem zu heftigen Nachschwitzen vorgebeugt. In den ersten Bädern müssen die Abkühlungen mit lauem W. geschehen. Die meisten Badenden, Alte u. Kinder nicht ausgenommen — wenn sie nicht allzu entkräftet oder krank sind — gelangen mit 6—8 Bädern schon dahin, ganz kalte Begiessungen höchst angenehm u. wohlthätig zu finden. Die wohlthätige Stimmung des Gemeingefühls, die aus der Rückkehr der Körperwärme

*) Weiskopf nahm unter Umständen W. von 20—27°.

zur Normallinie entsteht, überwiegt bei weitem den örtlichen Gefühlseindruck, so dass die Uebergiessung nach dem Zimmerdampfbade nicht bloss ein Bedürfniss, sondern, wenn ein Schmerz, doch ein mit Wonne vermischter ist; denn das durch die Begiessung erzeugte Gefühl ist höchst erquickend u. behaglich. Dabei werden der vorher eingenommene Kopf u. die beengte Brust freier. Brustkranke, mehrere Jahre an Gicht Leidende, ganz sieche Personen müssen in den ersten 10—12 Bädern warme Begiessungen aus der Handbrause nehmen u. sich allmälig an das kältere W. gewöhnen.

Bei der plötzlichen Abkühlung nach vorhergegangener grosser Erwärmung wird nur der Ueberschuss über die normale Wärme weggenommen; es findet kein eigentlicher Wärme verlust Statt. In diesem Umstande hat man die Erklärung davon gesucht, dass der Eindruck einer plötzlichen Abkühlung in der Reaktion viel weniger unangenehm ist, als man aus der Differenz der Haut- oder Blutwärme u. der Kälte des Wassers denken sollte. »Ich habe es« sagt Petri »an mir versucht u. an Tausenden beobachtet, dass man die Kälte desto weniger empfindet, je wärmer man, etwa durch Bettwärme oder durch Einhüllen in wollene Decken, vor dem Bade ist. Die Erklärung ist die, dass wir nur denjenigen Wärmeverlust empfinden, den unsere normale Blutwärme durch das kalte Bad erleidet.« Wie aber die Wärmezufuhr, welche unsere unter die Norm gesunkene Blutwärme erfährt, ohne Zweifel gefühlt wird, so macht auch die Abkühlung des über die Norm erwärmten Körpers eine Gefühlsempfindung. Die Hand, welche im kalten W. gewesen, ist ja empfindlicher für die Wärme geworden. (S. 123.) Das Umgekehrte findet demnach auch wohl Statt. Die Erklärung jener Thatsaches cheint also vielmehr darin zu liegen, dass der vorausgehende Zustand der Erregung ein unnatürlicher ist u. die Rückkehr zur Norm ein Gefühl des Wohlseins erzeugt, welches dem gleichzeitigen der Abkühlung das Unangenehme benimmt, dass das Gefühl der unnatürlichen Wärme mit dem der Abkühlung zu einer gemischten Empfindung zusammenfliesst u. objektiv darin, dass das ganze System schon durch einen mässigen Reaktionszustand gegen die feindliche Wirkung der Kälte gerüstet steht u. dass namentlich die mit Blut gefüllte Haut sich nicht so schnell abkühlt, wie eine blutleere Haut.

Durch die vorherige Erhöhung der Eigenwärme ist kaltes Baden ohne Erniedrigung der Normalwärme möglich, d. h. die Anwendung des wohlthätigen Eindrucks der Kälte ist möglich geworden ohne Nachtheil. »Die allgemeine Nervenbelebung nach einem kalten Bade ohne Wärmeverlust ist ungleich intensiver u. nachhaltiger als nach einem solchen mit Verlust. Die augenblicklichen, subjektiven Empfindungen bestehen in einer grössern Schärfe der Sinne, in dem Gefühle ungemeiner Behaglichkeit u. allgemein vermehrter Muskelkraft, in verminderter krankhafter Empfindlichkeit gegen äussere Eindrücke, in Erheiterung des Gemüths. Objektive Erscheinungen sind: gleich nach dem Bade fängt die Haut an sich zu röthen, sie wird warm, das Auge glänzt, Puls u. Herzschlag sind etwas beschleunigt u. kräftig, die Athemzüge vermehrt u. tief, u. eine dem subjektiven Gefühle thatsächlich ganz entsprechend vermehrte Muskelkraft.« Petri.

„Ich habe gesehen, dass über leichte Ermüdung nach geringen Anstrengungen immer Klagende zu anstrengenderen Leistungen unmittelbar nach dem Bade jedesmal fähig waren, dass Gelähmte oder in der freien Bewegung durch andere Ursachen Verhinderte die geschwächten Glieder besser gebrauchen konnten. Ich habe

diese augenblicklich günstige Einwirkung in allen Fällen nicht veralteter Lähmungen, nach Blutschlag des Gehirns, aus rheumatischer Ursache, bei beginnender Rückenmarksschwindsucht beobachtet. Am auffallendsten war die augenblicklich vermehrte Muskelkraft bei einem an beiden Beinen in Folge einer rheumatischen Affektion gelähmten jungen Manne, welcher aus dem Bette an das Bad gefahren u. mit einem Stuhle in dasselbe hinabgelassen werden musste, unmittelbar nach dem Bade aber jedesmal 10 bis 15 bis 20 Schritte machen konnte, ohne Stütze, ohne Krücken, mit welchen er sich Tags über mühsam fortschleppte. Ein drei Monate fortgesetzter Gebrauch dieser Bäder stellte ihn dauernd wieder her. Eine Dame, welche aus Furcht vor Erkältungen acht Monate das Bette nicht verlassen u. das Gehen verlernt hatte, deren Haut nach der geringsten Anstrengung oder Aufregung sich mit kaltem Schweisse bedeckte, gewann augenscheinlich nach jeder Waschung mit der Bettwärme so viel Kraft, um täglich einige Schritte mehr zu machen, u. verliess nach sechswöchentlichem Aufenthalte die Anstalt mit gekräftigter Haut u. wieder gewonnener Muskelkraft der Art, dass sie ihrer Tochter Unterricht im Turnen gab.“ Petri.

*Gully sah, von der Anwendung der Douche nach dem Schwitzen herrlichen Erfolg bei Paralysen.

Schwitzbad u. kaltes Traufbad vereint, sind, wie *Mauthner an sich selbst erfuhr, ein sehr schnell helfendes Mittel gegen schmerzhafte Rheumatismen der Aponeurosen oder der Gelenke.

Die Chorea behandelte man in Petersburg durch plötzliches Eintauchen der gegen ½ Stunde im heissen Bade Gewesenen in kaltes Wasser.

Eine der auffallendsten Kurweisen der alten Aerzte ist die Behandlung hektisch Fiebernder mit Tauchbädern. Ich gebe hier deren Beschreibung nach *Aëtius an. „Alle Hektische, auch wenn schon ein Anfang von Schwindsucht da ist, ohne dass jedoch ein anderes Fieber von Säftefäulniss oder von Entzündung eines Hauptorganes dabei sei, soll man mit Zuversicht baden. Der Kranke werde im Bette zum Badehause, u. auf einer warmen Decke von vier Personen in den ersten Baderaum getragen, wo er entkleidet wird, dann in das zweite Badezimmer, wo er am ganzen Körper mit dem süssesten lauen Oele übergossen wird. Von da aus wird er ins Bad gebracht, wo eine mässig warme, feuchte Luft herrschen soll. Das Bad besteht aus reichlichem, lauem W., worin der Kranke in der Decke mässig bewegt u. nicht übergossen wird. Vom lauen Bade herausgenommen, wird er von vier jungen Leuten auf der Decke einen Augenblick ins kalte Bad gebracht. Schnell wird ihm dann eine neue Decke, dann nochmal eine neue übergeworfen, u. darauf wird er zu Bett gebracht, wo er mit weichen Leintüchern sanft abgetrocknet wird. Jetzt wird er gesalbt, angekleidet u. in seinem Bett nach Hause gebracht. Wo noch keine Schwindsucht sich mit dem hektischen Fieber verbunden hat, ist das Tragen in der Decke nicht nöthig u. der Kranke verweilt vor dem kalten Tauchbade im warmen Bade.“ Vgl. Galeni Meth. cur. X, c. 10.

Fast dieselbe Methode wurde von *Brandis versucht. Die mit Oel eingeriebenen Kranken liess er höchstens 1 Min. lang in einem Bade von 17°5 bis 18°7 verweilen, wonach sie leicht mit nicht gewärmten Decken bedeckt wurden. Selbst bei sehr empfindlichen Frauenzimmern wurden diese Eintauchungen wiederholt. Sie verminderten bei den meisten Kranken auffallend das hektische Fieber u. die Nachtschweisse oder hoben sie auf einige Zeit gänzlich, erleichterten auf jeden Fall die Leiden beträchtlich, so dass sie sich allgemein nach der Wirkung des Mittels sehnten.

Ein Vierzigjähriger, der früher viel Spirituosa genossen hatte, war skeletartig abgemagert. Er litt Tag u. Nacht an einem häufigen, oft erstickenden Husten; der Auswurf war häufig, missfarbig, übelriechend, dünn, die Stimme tief, kaum vernehmbar. Er hatte stechende Schmerzen vorzüglich im Kehlkopfe u. dem obern Theile der Luftröhre, aber auch in den Seiten, jeden Abend ein heftiges Fieber, oft mit Delirien, dem höchst profuser Schweiss in der Nacht folgte, viel Durst u. beständige Säure. Schon nach dem 1. Bade wurden Fieber u. Nachtschweiss geringer u. verschwanden gänzlich nach 8 Bädern, worauf andere Mittel in 2 Monaten vollkommene Wiederherstellung herbeiführten. *Brandis (Kälte, 1833).

Während man heutzutage zuerst zu schwitzen u. den Schweiss mit dem kalten Bade zu beendigen pflegt, wartete Floyer mit Baden bis die (natürlich erzeugte)

Hitze oder der Schweiss vorüber war u. liess dann erst den Kranken in kaltes W. eintauchen oder 2—3 Min verweilen. Das geschah im Ganzen 9—10mal u. zwar 2—3mal wöchentlich. Nach dem Bade trieb er mit Warmbier u. Hirschhorngeist den Schweiss hervor. So heilte er viele Rheumatismen; namentlich genas durch diese Kur eine seit vier Jahren an Rheumatismus Leidende, bei welcher fast alle Gelenke contrakt oder verkrümmt waren u. schmerzten, u. bei welcher Abmagerung u. Hüsteln bereits an Schwindsucht denken liessen. Geschwulst u. Schmerz wurden sogleich geringer u. schwanden endlich ganz, die Beweglichkeit der Gelenke u. die Körperfülle kehrten zurück, der Appetit wurde besser, der trockene Husten verminderte sich. (Of cold bathing; s. van Swieten, Comm. §. 1493.)

Allmälig kühler werdender oder kühler gemachter Bäder bedient man sich zuweilen, um den Körper an kalte Bäder oder an kalte Luft zu gewöhnen, die Reizbarkeit herabzustimmen, Entzündungen zu mässigen. Vgl. S. 277, A., 279.

## B. Erwärmung nach Kälte.

Ein Wärmewechsel findet fast bei jedem kalten Bade statt; meistens wird ja eben nicht die Abkühlung an sich bezweckt, sondern die der Abkühlung folgende Erwärmung u. Belebung.*) Die Erwärmung wird gewöhnlich nur durch Bewegung oder Bettwärme unterstützt; seltener wird ein Warmbad nach dem kalten Bade vorgeschrieben. Bei einer starken Abkühlung der Haut würde ein warmes Bad sehr leicht eine Mortification herbeiführen können. An einigen Seebade-Orten werden warme Fussbäder nach dem Seebade genommen.

Versetzte Humboldt einen vor Kälte erstarrten Froschschenkel in eine Temperatur von 5—7°5 u. erwärmte ihn allmälig mehr u. mehr, so dauerte die wiederkehrende Erregbarkeit stundenlang an. War aber gleich anfangs eine Hitze von 44—50° angewandt, so geschah zwar meist auch die Belebung, aber nach einigen kräftigen Zuckungen konnten die Metalle schon in 20—30 Min. keine mehr erwecken. Ein zu rascher Uebergang zur Wärme, der die rückständige Summe des Lebens plötzlich verzehrt, wirkt auf das Leben des Muskels tödlich. Gleiches findet auch mit der Capillargefässcontraktion statt. Ein zu rasch erwärmtes erfrorenes Glied wird brandig. Ebenso verhält es sich mit dem ganzen Organismus. Vor Kälte erstarrte Thiere sterben schnell beim plötzlichen Uebergange zur Wärme. (Kite, Wiederherst. scheinbar todter ... 1790, 130.) Ein junger Mann, der sich vor Kälte erstarrt an den brennenden Heerd setzte, bekam eine vorübergehende Verwirrung der Sinne u. eine völlige Lähmung aller linken Gliedmassen, des Arms, des Unterschenkels u. der linken Gesichtsmuskeln, die vielen Mitteln widerstand u. durch Elektrizität, was den Fuss betrifft, viel gebessert wurde. (*Stoll, Heilungsmeth. 1788, II, 199.)

Da wohl einmal eine Epilepsie durch das Erscheinen eines Wechselfiebers heilte, so versuchte Biett 1819 in einer Reihe von Experimenten bei Epileptischen ein Quartanfieber zu erzeugen. Er liess die Kranken jeden vierten Tag genau zu derselben Stunde, in ein eiskaltes Bad von $6\frac{1}{4}$—10° (unter Null steht irrthümlich im Referate) setzen u. ¼ Stunde darin verweilen, wonach das W. etwas wärmer geworden war. Sobald die Kranken ins Bad kamen, traten folgende Symptome auf: heftiges Frostgefühl, Gänsehaut, äusserste Blässe des Antlitzes; bald lebhafte Röthe des im W. badenden Körpertheiles, allgemeiner Schauder, heftiges Zittern u. convulsivische Aufregung des ganzen Körpers, kleiner Puls, kurzes, beschleunigtes, unregelmässiges Athmen. Man liess dann den Kranken, dessen im W. gewesener Körper ganz roth war, ¼ Stunde lang nackt in einem nicht geheizten Zimmer verweilen, wobei die genannten Erscheinungen etwas nachliessen. Dann wurde er in einen bis

---

*) Nicht die Substanz der Kälte, sagt Galen, sei das Heilsame, sondern ihre umgewandelte Qualität.

zu 30—37° erhitzten Apparat gebracht u. die trockene Hitze allmälig bis zu 50—56° gesteigert. Bald erschienen die Symptome des Hitzestadiums eines Wechselfiebers: Röthe des Antlitzes, entwickelter beschleunigter Puls, regelmässiges ruhiges Athmen. Man führte dann etwas Wasserdämpfe in den Apparat ein u. liess den mit Schweiss bedeckten Kranken nach $^3/_4$ Stunden heraus, um ihn dann noch in einem erwärmten Bette nachschwitzen zu lassen. Trotz dieser Durchführung der Stadien eines künstlichen Wechselfiebers gelang es nicht, ein wirkliches Wechselfieber dadurch zu erzeugen u. folglich auch nicht auf diesem Wege Epilepsie zu heilen. Mehrere Kranke hatten, was sehr begreiflich ist, sogar ihre Anfälle während dieser Versuche u. besonders während des kalten Bades.

Vielleicht hätte man es besser anlegen können, um eine Intermittenz durch kalte Bäder hervorzurufen.

### C. Mehrmaliges Abwechseln mit Kälte und Wärme.

Dass die abwechselnde Anwendung der Wärme u. Kälte einen kräftigern Reiz ausübt als bloss warme oder bloss kalte Bäder ist dadurch erklärlich, dass die Wärme wieder die Reizbarkeit herstellt, die durch die Kälte verloren gegangen ist. Zu der mehrmals aufeinanderfolgenden Abwechslung von Kalt u. Warm gebraucht man meistens Umschläge oder Douchen; solche abwechselnde Douchen nennt man wohl schottische.

Diese Erneuerung der Reizbarkeit, welche durch Kälte verloren ging, durch Erwärmung, haben wir S. 132 in den Versuchen von Brauss u. Humboldt mit Froschschenkeln u. Thierherzen kennen lernen. Frosch- oder Fischherzen kann man z. B., wenn sie durch Kälte bewegungslos u. anspruchslos für alle andere Reize geworden sind, wieder durch Eintauchen in warmes W. zu lebhaften Contraktionen veranlassen, u. sind sie aufs Neue durch Kälte zum Stillstehen gebracht, so werden sie wiederum durch Wärme belebt. Das ausgeschnittene Vogelherz verträgt einen solchen künstlichen Wechsel der Reizbarkeit 4 bis 5mal. Aber das Uebertragen desselben in verschieden warme Flüssigkeiten muss sehr behutsam geschehen. Denn bei Thieren, die ein so heisses Blut, als Vögel haben, ist die Erregbarkeit bald unwiederbringlich verloren. Aehnlich verhält es sich mit den Muskeln, selbst kaltblütiger Thiere. Ebenso wird die durch ein Uebermass der Wärme, wenn nicht in der Erzeugung, doch in ihrer Wirksamkeit gehinderte Nerven- u. Muskelkraft durch Wegnahme der anomalen Wärme wieder thätig. Während so eine wiederholte Vernichtung u. Wiedererzeugung, Unterdrückung u. Befreiung der Reizbarkeit mehrmal vorgeht, ist beim Abwechseln mit der warmen u. kalten Douche der mechanische Reiz des Wasserstosses während der ganzen Zeit des Duschens thätig u. wird bei jedem Wechsel während der schnellen Veränderung der Temperatur in den Nerven u. Muskeln von einem möglichst heftigen anderweitigen Reize unterstützt. Dieser Doppelreiz zur Bewegung der Muskelfibrillen u. kleinen Gefässe kann bei normaler Fülle der Reizbarkeit u. bei Integrität der Organe, in denen die Erregbarkeit producirt wird, u. der Organe, welche sie fortleiten, lange fortgesetzt werden, ohne Lähmung herbeizuführen; bei schwacher Produktion der Erregbarkeit kann er, mässig angewandt, die Ernährung u. damit auch die Erzeugung der Nerven- u. Muskelkraft beleben, jedoch auch, zu lange fortgesetzt, die Erschöpfung vermehren.

Den Wechsel von Wärme u. Kälte fand Mombert in 3 Fällen von Neuralgieen sehr hülfreich. Eine robuste, früher an krampfhaften u. rheumatischen Beschwerden leidende 42jährige Frau wurde im 8. Monate der Schwangerschaft seit einigen Tagen Morgens von Neuralgie des Infraorbitalnerven, nach mehreren Tagen auch des Stirnnerven befallen. Das Anspritzen eines feinen Strahles eiskalten Wassers auf den schmerzhaftesten Theil linderte, aber nur für eine kurze Zeit. Es wurden nun Compressen mit heissem W. aufgelegt u. dann der eiskalte Strahl auf die leidende Stelle geführt. Dies hatte frappanten Erfolg u. wurde deshalb so oft wiederholt, als der Schmerz sich zu zeigen anfing. Von Stunde an war er viel geringer, blieb nach einigen Tagen ganz weg. (Dieselbe Beobachtung fast mit denselben Worten, aber eine 28jährige, im 7. Monate Schwangere betreffend, wird auch Friese

zugeschrieben: Ztg. des Vereins, 1836.) Eine 22Jährige mit einem hartnäckigen Gesichtsschmerze wurde durch das obige Verfahren ausserordentlich erleichtert u. mit Beihülfe von Schwefelbädern geheilt. Bei einer Dritten, wo das Uebel rein nervös war, bewährte sich dasselbe ebenfalls. (*Frank's Mag. II.)

„Die schottische Douche" sagt *Duval (Plombières) „oder die Douche mit wechselndem kaltem u. warmem Strahle, ist ein kräftiges Heilmittel in einer Menge von Krankheiten, vorzugsweise in den sogenannten nervösen, wie Gastralgieen, Enteralgieen u. verschiedenen Neuralgieen. Ihre 15, 20 oder 30 Min. fortgesetzte Einwirkung bringt eine tiefe Umstimmung der nervösen Zustände zuwege. Ich könnte eine Menge von Kranken anführen, die diesem köstlichen Mittel die Heilung von Uebeln verdanken, welche jahrelang den verschiedensten u. am rationellsten ausgedachten Heilplänen Trotz geboten." Zu Cauterets bringt man die schottische Douche vorzugsweise auf die Wirbelsäule u. die Gliedmassen an bei Schwäche der Wirbelsäule, zuweilen selbst bei anfangender Paraplegie. Unter den merkwürdigsten dortigen Kuren erzählt man die von Louis Bonaparte, König von Holland, der schon die Symptome einer Rückenmarkskrankheit darbot. Desselben Mittels bedient man sich mit Erfolg bei gewissen Neurosen des Blasenhalses, wo man dann das Perinäum u. die hypogastrische Gegend duscht.

In den Bädern von Lavey benutzt man bei Lähmungen u. zuweilen auch bei andern nervösen Krankheiten u. Rheumatismen die abwechselnd kalten u. warmen Douchen zwar nicht ausschliesslich, indem man auch gewöhnliche Douchen, abführendes Salzwasser, Schröpfköpfe u. s. w. je nach den Umständen zugleich anwendet, den Haupterfolg schreibt *Lebert aber bei Paralysen der allgemeinen schottischen Douche (wie es scheint bloss Uebergiessungen mit kaltem W. aus einem weiten Rohre) oder den abwechselnden Douchen zu. Von 68 Paralysen, die 1838—41 zur Behandlung kamen, wurde der vierte Theil geheilt, die übrigen sah man mit Ausnahme von 6 als gebessert an.

Von den Fällen, welche Lebert als geheilt angibt, skizzire ich einige, um zu zeigen, was eine passende Behandlung unter Umständen zu leisten vermag. Geheilt wurden im J. 1838: 2 Paraplegieen; 1839: 1 Paraplegie, welche mehrere Monate gedauert u. die Kranke gezwungen hatte, das Bett zu hüten; 1 unvollständige Paralyse der 4 Gliedmassen (geheilt erst nach der Heimreise); 1840: 1 Paralyse des rechten Arms bei einem Kinde (schnell durch die Douchen geheilt); 1 Paralyse der untern Extremitäten (beim Hinkommen konnte er nicht allein aufstehen, 1839 gewann er so viel, dass er ½ St. lang gehen konnte, hernach litt er viel am Kopfe, 1840 wurde er durch die wiederholte Kur ganz geheilt); 1 Paralyse der 4 Gliedmassen, wo die zweite Kur den Erfolg der ersten befestigte; 1841: 1 unvollständige Paralyse der rechten untern Gliedmasse mit Atrophie (1840 schon gebessert, jetzt stellten 22 abwechselnde Douchen u. 20 Salzbäder die Bewegung u. Ernährung wieder her); 1 seit mehren Jahren bestehende Paraplegie (vollständige Heilung nach 2 Saisons); 1 unvollständige rheumatische Paraplegie mit Lungenkatarrh (Dampfbäder, Douchen, Salzbäder). — Von den Gebesserten hebe ich noch hervor: 1 Hemiplegie seit der Kindheit bei einer Dame, die nicht gehen u. sich des schwachen Arms nicht bedienen konnte, aber nach der Kur 20 Min. gehen u. den Arm gebrauchen konnte; 1 Paralyse mit Atrophie der linken untern Gliedmasse, wogegen seit 9 Jahren viele Kuren, auch Bäder nichts genutzt hatten; zu Lavey verlängerte sich das Glied um ½'', nahm in der Mitte des Schenkels 15''' an Umfang zu; im 2. Jahre verlängerte es sich um 13'''; 1 sehr alte Hemiplegie (gebessert durch sehr starke Wechseldouchen; 1 Hemiplegie mit Epilepsie; 1 alte Paraplegie mit Rheuma; 1 rheumatische Lähmung des linken Beines nach Hüftweh (zwei Kuren liessen ihn die Krücken mit einem Stocke verwechseln); 1 Paraplegie vom Genuss der Spirituosa (nur leicht gebessert).

Das Alterniren mit Hitze u. Kälte (15°) wirkt nach Tilt oftmals ungemein vortheilhaft; er hat damit schwache Kinder wieder auf die Beine gebracht.

Den Wechsel von kaltem u. warmem W., z. B. bei Vaginal-Einspritzungen, hat Gillebert-Dhercourt häufig gegen gewisse Hypertrophieen gebraucht.

## §. 28. Heilwirkungen des Reibens, Knetens und ähnlicher Behandlungen des Körpers in und nach dem Bade.

Das Reiben zweier Körper aufeinander entwickelt bekanntlich Wärme. Aus derselben Ursache, wie bei nicht lebenden Körpern sich die mechanische Kraft in Wärme umsetzt, geschieht dies auch an unserem Körper, namentlich an der Haut u. den darunter gelegenen Theilen, wenn sie gerieben werden. Die Wirkung ist aber auch u. zwar grossentheils von physiologischen Verhältnissen abhängig. Die Haargefässe werden durch den Druck momentan entleert. Dieser momentanen Entleerung, mit welcher eine lokale Unterdrückung des capillaren Kreislaufes verbunden ist, folgt eine stärkere Schwellung der Capillaren, weil der Druck den Tonus der Haargefässe verminderte u. die Reizbarkeit der Muskelfasern der kleinsten Blutgefässe schwächte oder gar eine zeitweilige Paralyse dieser Fasern herbeiführte. Die intensive Einwirkung führt zur Blutstockung, die minder intensive zu einer stärkern Blutfüllung der Haut u. wohl auch zu einer grössern chemischen Wechselwirkung des Blutes mit der Haut u. der Atmosphäre, wahrscheinlich also gleichfalls zu einer stärkern Wasserverdunstung*) u. zu einem stärkern Gas-Austritte durch die Haut. Die Verdunstung des Wassers kann erst nach dem Bade stattfinden, der Gas-Austritt auch während des Bades. Die Fasern der Hautmuskeln u. der tiefern vom Drucke getroffenen oder in Thätigkeit gesetzten Muskeln werden vom Reiben beeinflusst u. durch die mechanische Verrückung ihrer Theilchen in eine Gegenwirkung versetzt u. zu grösserer Spannung angeregt. Die stärkere Füllung der Capillargefässe, in Verbindung mit der stärkern Thätigkeit der irritabeln Fasern, wird eine Steigerung des Stoffwechsels in den Muskeln u. den umliegenden Theilen vermitteln. Endlich ist das Reiben noch als ein mechanisches Moment in Bezug auf die Entfernung des die Haut überziehenden Schmutzes u. der losen oder noch festen Epitelien aufzufassen. Sowohl der oberflächlich gelegene, die Hautperspiration wesentlich verhindernde, die Haut mit einem öfters fast undurchdringlichen Ueberzug überziehende Hautschmutz wird durchs Reiben zertrümmert, gelockert u. entfernt, als der tiefer, in den Schweiss- u. Talggängen stockende, aus Fett, Epitelien, Härchen, Staub u. s. w. bestehende. Das Abreiben der Epitelien ist gewiss von grosser Bedeutung für den Stoffumsatz in der Haut u. deren Neubildung. Ich will übrigens nicht behaupten, dass durch das

*) Wenn man einem Ausspruche *Keills glauben wollte, so würde das Reiben der Haut die Perspiration weder vermehren noch vermindern. Doch da Keill nicht seine einzelne Versuche angibt u. diese Versuche schon einer entlegenen Zeit angehören, glaube ich in diesem Falle aus physiologischen Thatsachen folgern zu können, die auch mit Weyrich's Versuchen stimmen, da nach diesen das einfache milde Frottiren der Hand die unmerkliche Wasserverdunstung der Haut steigert. „Die Versuche mit dem Frottiren der Haut wurden der Art angestellt, dass mit einer weichen Sammtbürste die betreffende Hautstelle recht sanft während 5 Minuten gerieben u. dann das Hygrometer applicirt wurde. Der Erfolg war durchgängig Steigerung der Funktion und zwar eine sehr namhafte. Dieselbe beträgt durchschnittlich für 12 Beobachtungen 80 % des Werths der symmetrischen Fläche.... Besonders interessant ist die Erfahrung, dass dieser Erfolg in höherem Maasse erzielt wird durch ein sanftes Frottiren der Oberfläche, welches nur 5 Minuten anzudauern braucht, als selbst durch einen scharfen Senfteig, welcher ½ St. lang liegen bleibt u. darüber hinaus schmerzhafte Empfindungen unterhält.“ (Weyrich.)

Reiben im Bade das W. in ähnlicher Weise durch die gezerrten u. gedehnten Poren eingerieben werden könne, wie Salben sich einreiben u. in die Schweisskanälchen u. Talgbälge hineindrängen lassen, obwohl ich keinen Grund einsehe, warum dies nicht geschehen solle. Dass Reiben u. ähnliche Manipulationen beim Abtrocknen zur Entfernung des Wassers u. zur Vermeidung nachträglicher Verdunstung, Wärmebindung u. schädlicher Abkühlung nöthig sind, bedarf keiner Erwähnung. Dieses Reiben nach dem Bade beim Abtrocknen, welches durch Auftupfen, Ueberführen, Hin- u. Herziehen eines gewöhnlich leinenen Tuches oder Einschlagen in ein solches geschieht, findet beim Kaltbaden sowohl als beim Warmbaden statt.*)

Im kalten Bade selbst (abgesehen von den blossen nassen Abreibungen u. Waschungen ohne Eintauchen des Körpers) pflegen jedoch die Reibungen wenig gebräuchlich zu sein, obwohl man sie grade nöthig erachten sollte u. glauben möchte, dass eine durchs Reiben herbeigeführte grössere Anfüllung der feinen Gefässe u. die gleichzeitige Anregung der Muskelthätigkeit nützlich sein dürften, um die Kältewirkungen leichter zu ertragen. Bei mässiger Einwirkung der Kälte ist dies gewiss der Fall u. das Reiben ist dabei nicht ungebräuchlich, wie es denn auch als Vorbereitung auf die Kälte zweckmässig ist**); bei grösserer Kälte-Einströmung geschieht aber Das, was das Reiben hervorbringen könnte, die Anfüllung der Capillaren u. die Anregung der Muskelthätigkeit schon in hinreichendem Grade; es ist sogar meistens vortheilhafter, eine direkte Uebung der Muskeln durch Schwimmbewegungen u. dgl. anzustellen — als Gegenmittel gegen die durch Kälte herbeigeführte Steifigkeit der Muskeln — oder die kurz gemessene Zeit des Kaltbadens zu einer sicherern mechanischen Bearbeitung der Haut mittelst der Douche zu benutzen. Vielleicht trägt auch der Umstand zur Unterlassung des Reibens bei, dass im kalten W. sich mit der Hand weniger leicht u. sanft als im warmen W. Reibungen anstellen lassen.

Einen viel ausgedehntern Gebrauch hat das Reiben, Streichen, Peitschen, Kneten, Dehnen u. dgl. bei den Warmbädern u. namentlich bei den Dampfbädern gefunden. Bei den Römern war das Bürsten***)

---

*) Das Gewebe, was zum ersten Abtrocknen dient, muss das W. leicht annehmen; dies thut Leinen mehr als Seide oder Wolle. Ehemals scheint man anderer Ansicht gewesen zu sein, nach folgender Stelle eines Commentators von Avicenna: „Siccis mantilibus exiccetur. Oportet ut hoc mantile exuccans sit ex cotto aut serico aut ex ambobus. Lineum autem mantile non conceditur propter eius frigiditatem. Et oportet ut huiusmodi mantile sit asperum. Et tale mantile est habens in sua superficie fila plurima incisa, sicut in tapetis reperitur.“ (Syrasis.)

**) Agathinus rieth an, vor dem Baden im Freien sich mit rauhem Leinen bis zur Röthe selbst zu reiben oder von Andern mit leinenen Handschuhen reiben zu lassen. Die Handschuhe setzen sich nämlich nicht so leicht in Falten, wie anderes Leinen. Dann soll man trockene Reibungen anstellen, die mit den eigenen oder von fremden Händen geschehen. Auch lobt er Reibungen mit etwas Oel, u. wenn die Haut feucht ist, mit Staub.

***) Dass es dabei sein Bewenden nicht hatte, sieht man aus der vielleicht etwas hyperbolisirten Beschreibung des Satyrikers: „Scabor, subvellor, desquamor, pumicor, ornor, expilor, pingor“. Tractatores u. Tractatrices hiessen die Personen, die sich mit der mechanischen Bearbeitung des Körpers befassten. „Percurrit agili corpus arte tractatrix, Manumque doctam spargit omnibus membris“ sagt Martial. Cf. Meine Geschichte der Balneologie über die betreffenden Instrumente.

oder vielmehr Abschaben der Haut mit einem metallenen Instrumente üblich. Bei den Orientalen ist das Kneten u. Dehnen der Glieder in dem Bade fast unvermeidlich. In den russischen Dampfbädern pflegt man mit belaubten, weichen, erwärmten u. eingeseiften Birkenreisern gerieben u. gegeisselt zu werden.*) Auch eingeseifter Flanell vertritt wohl das Birkenlaub.**) In den feinern türkischen Bädern wird man mit warmer Waizenkleie abgerieben; in andern Fällen dienen Schwämme, Bürsten, Handschuhe von Kameelhaaren, Ziegenhaaren u. dgl.***) oder eine mit Seife durchwirkte Badquaste zu ähnlichen Zwecken. Egyptier, Araber, Perser, Tartaren u. die gemeinen Türken reiben fast nur mit ausgezupftem Bast oder auch mit einem halmartigen getrockneten Grase. Seltener werden Rettigscheiben zum Frottiren benutzt. Der Esthe lässt sich nicht bloss mit Badequasten peitschen u. mit Schwamm u. Tuch abreiben, sondern auch die Fusssohlen mit Schabeisen kratzen und (wohl der Seife wegen) die Augen auslecken. Der Badequasten oder Wadel war auch in den Schwitzbädern des Mittelalters das unentbehrlichste Utensil, dessen Anwendung aber das anderweitige Reiben u. Kratzen des Körpers nicht ausschloss.†)

Das schon bei den Römern angewandte Reiben mit Bimstein findet sich noch in Gebrauch in Egypten, wo man nach dem Bade die harte Haut der Fusssohlen mit Bimstein abreibt.

In neueren Zeiten bedient man sich häufig der Bade-Bürsten oder Bade-Handschuhe zum Reinigen u. Reizen der Haut.††)

In den orientalischen Bädern geht gewöhnlich dem Reiben u. dem Einseifen das Massiren vorher, was in sanften u. unsanften Drückungen, Wendungen u. Reckungen der Gelenke u. Muskeln besteht.

Die türkische Methode des Massirens wird von Urquhart in folgender Art beschrieben: „Schon im Vorzimmer, wo die Wärme noch mässig ist, erhält man einen Vorgeschmack des Massirens u. Gliederknackens, indem ein Diener die Füsse reibt oder Hals u. Rücken leicht klopft. Unter dem Dome befindet sich ein grosser erhöhter Raum von Marmorplatten. Der Badende steigt hinauf; die Tücher werden

---

*) Diese Reiser müssen früh im Jahre geschnitten werden, damit sie nach dem Trocknen die Blätter nicht fallen lassen.

**) Bei Mesue finde ich noch das Schlagen mit leinenen Tüchern für einzelne Fälle erwähnt. „Revera balneum nequaquam salubre est, post medicamentum purgatorium, nisi cum immodice vacuat, tunc enim aversando materiam, fluorem sistit. Postquam vero in balneo sudatum est, adstringentibus etc. Si vero haec non contulerint, corpus eius totum pannis lineis aqua infusis tandiu in balneo undique percutiat, donec ipsa cutis rubeat et infletur, tunc fricetur ut sudet." (De balneis Omnia p. 425.)

***) „Nachdem wir so abgebrüht waren," erzählt Lynch von seinem Besuche des Bades in Smyrna „schabten uns gelbe Kobolde, mit geschorenen Wirbeln, fast so nackt wie wir selbst, die dünne Oberhaut des ganzen Körpers mit Pferdehaar-Handschuhen ab. Dann führte man uns in ein Zimmer von noch höherer Temperatur, wo wir noch ein Bischen mehr gebraten, eingeseift u. gänzlich abgewaschen wurden."

†) „Reiben ist eine schlechte buss
Die ein bad kind halten muoss." Th. Mürner Badenfart.
„Lat iuch niht bedriezen
Riben und begiezen." Helbling.

††) Im Handel findet man runde Bürsten, die an einem langen Stiele aufsitzen, um auch den Rücken eigenhändig bürsten zu können; andere sind bandförmig, um mit zwei Händen geführt zu werden.

von Kopf u. Schultern genommen; das eine wird ausgebreitet um darauf zu liegen, das andere wird zur Unterstützung des Kopfes aufgerollt. Er legt sich auf den Rücken. Der Tellak (Badediener) kniet an seiner Seite nieder u. sich überbeugend greift u. drückt er Brust, Arme u. Beine, von einem Gliede zum andern übergehend, wie ein Vogel, der auf einer Stange hin u. her hüpft. Er bringt seine ganze Schwere auf den Badenden mit einem Ruck, folgt der Muskellinie mit anatomischem Daumen, zieht die offene Hand stark über die Oberfläche, vorzüglich um die Schultern herum, u. hebt dabei den Körper halb in die Höhe; steht mit seinen Füssen auf den Schenkeln u. der Brust des Badenden u. gleitet an den Rippen herunter u. dann wieder hinauf, dreimal, u. zuletzt die Arme des letztern, einen nach dem andern auf die Brust biegend, stösst er mit beiden Händen niederwärts an den Ellenbogen anfangend, u. dann einen Arm unter den Rücken bringend u. seine Brust an die gekreuzten Ellenbogen lehnend, dreht er ihn herum, bis es knackt. Der Badende legt sich nun auf das Gesicht u. ausser den oben beschriebenen Manipulationen führt der Tellak seine Ellenbogen um die Kante der Schulterblätter herum u. bearbeitet mit seinen Hacken die Nackenbeuge. Er beschliesst die Operation dadurch, dass er den Körper bei einem Arm nach dem andern halb aufhebt, während er mit einem Fusse auf dem entgegengesetzten Schenkel steht. Für einen Augenblick erhält der Badende eine sitzende Stellung, wo ihm eine Drehung im Kreuze mit dem Knie u. ein Ruck im Genicke gegeben wird, während beide Hände die Schläfe halten."*) Jetzt entfernt der Badediener mit einem Fausthandschuh aus Kameelhaaren oder Tuch armirt, in langen gemessenen Zügen „Schuppen u. ganze Rollen von abgestorbener Oberhaut u. Unreinigkeiten." (Herr Urquhart sagt. dass, wenn die Masse, welche sich im Laufe einer einzigen Woche auf der Körperoberfläche anhäuft, gesammelt u. getrocknet wird, sie das Volumen einer mässigen Faust habe u. wie ein Klumpen Kreide aussehe. Wenn diese Schilderung nicht übertrieben ist, so dürfte man glauben, dass durch das häufige Warmbaden eine stark vermehrte Produktion der Epidermis hervorgerufen werde.)

In der Mitte des 15. Jahrhunderts wurde die Massage in Aegypten genau so, wie noch heute, ausgeführt, wie man aus der nachfolgenden Schilderung derselben entnehmen kann. „Usus frictionum in balneis apud Aegyptios ita est familiaris, ut nemo ex balneo non fricatus abeat. Eas vero exercentes, hominem in primis per horam fere in calido balneo commoratum, qui vomuerit, vel saltem exudaverit, in solio sedere iubent, ac sedentis omnes partes corporis manibus variis modis pertractant, atque exercent. In primisque a pedibus incipientes, eos antrorsum, retrorsum, sinistrorsumque movent, et mox crura, et coxendices undequaque ter quaterque: postea ad manus exercendas pertranseunt, quas itidem eodem modo

*) „Obgleich diese Procedur mehr als dem blossen Anscheine nach energisch ist, so ist doch der Eindruck der Wirklichkeit bei weitem nicht so abschreckend als der blossen Beschreibung. Demungeachtet würde diese Art zu operiren für Heilzwecke in den meisten Fällen ganz deplacirt sein. Daher ist auch das Kneten in dem verbesserten Bade ein viel milderer Vorgang, der bei Patienten häufig ganz weggelassen wird. Im allgemeinen ist jedoch das Kneten, obgleich kein absolut wesentlicher, doch ein sehr wünschenswerther Theil des Bades, weil mittelst desselben, wenn es richtig durchgeführt wird, der Blutlauf gleichmässiger vertheilt, u. Theile, vorzüglich Muskelpartieen, die in der Regel gar nicht oder nur sehr unvollkommen in Anspruch genommen werden, in Bewegung kommen, das Hautorgan für die unmittelbaren Zwecke des Bades bedeutend angeregt wird u. eine allgemein stärkende u. erquickende Wirkung desselben nicht zu verkennen ist. Nur ist die jetzt im allgemeinen gebräuchliche Methode eine ziemlich rohe u. empirische u. wird höchst wahrscheinlich in Zukunft von einer mehr systematischen auf Kenntniss der Anatomie sich gründenden, ersetzt werden, die je nach dem individuellen Bedürfniss des Badenden oder dem individuellen Krankheitsfalle zu modifiziren ist. Wer sich massiren lassen will, sollte dies thun, ehe er den Körper mit W., u. hauptsächlich mit Seife, in Berührung bringt, weil durch beides das Schwitzen u. die damit verbundene Ausscheidung von Unreinigkeiten nach der Oberfläche zu mehr oder weniger beeinträchtigt wird, u. das Massiren nur dann seine beste Wirkung äussert, wenn die Hautthätigkeit im vollen Gange ist." Bemerkungen üb. d. altröm. Bad, 1860.

moventes, ac manibus flectentes exercent, sigillatim vero singulos manuum digitos, et mox cubitos, atque ab his humeros, et scapulas, ab hisque collum primo, caput secundo, tertioque pectus atque dorsum, ut undequaque flectatur student. Qua singularem partium motione finita, quam singulis ter, et quater fieri contendunt, hominem supinum humi decumbere, atque hic distendi supra pavimentum (quod omnes camerae habent ex lapillis marmoreis perbelle paratum) iubent, corpusque universum molliter fricare deorsum versus a pedibus incipiunt, in primis anteriorem universi corporis faciem, molliter per singulas partes perfricantes. In hac vero universali frictione tribus frictionum generibus utuntur. Prima etenim, quam moliuntur est mollis, et mediocris. Secunda mediocris ac multa. Tertia est dura, et mediocris. In perfricanda vero tota anteriori corporis facie, a pedibus, ut dictum est, exordiuntur, ipsorumque omnes musculos per rectum, sive per ipsorum longitudinem, manibus superne deorsum dimotis, ab articulo ad articulum pertractant, quod illi tanta concinnitate, et peritia perficiunt, ut non fricatum nullum articulum relinquant. In primis itaque anterioris faciei pedum omnes musculos mediocriter, ac molliter volis manuum fricant, simulque etiam omnes articulos, et postea musculos, malleolorum, tibiarum, poplitum, ac coxendicum, molliter, ac mediocriter, fricant, et mox manuum, cubitorum, humerorum, et scalpularum, et post hos vultus, colli, pectoris, ventrisque interioris idem per omnes musculos praestant. Finita hac in postica corporis parte frictione, corpus in oppositum, vel contrarium mutant, ut posterior pars recte fricetur, quam non secus, quam anteriorem perfricant. Atque haec prima est frictionum differentia, quam primo in toto corpore exercent, quae ut dictum est, est mollis, et mediocris, quam volis manuum plerique operantur, et nonnullis inunctis oleo sesamino. Post hanc, paulo post secundam factitant, quae inter mollem, et duram media, atque multa existit, nam fit in nuper dictis omnibus corporis partibus prolixius, et durius, quam panno lineo crudo omnes exercere solent. Tertia, quae postremo fit, aspera, praeduraque est, atque mediocris, hancque panno aspero ex caprina lana parato praestant. His tribus frictionum differentiis absolutis, corpus universum a planta pedis usque ad verticem capitis communi sapone illi emplastrant, et deinde calido dulci balneo cutim lavant, atque ab ea immunditias abstergunt.“ Prosper Alpinus De med. Aegypt.

In allen orientalischen Bädern wird zwar das Massiren geübt, aber nicht in allen mit gleicher Geschicklichkeit. „Lorsqu'on sort d'un bain oriental, on se sent fortifié et rajeuni. Ce n'est pas que partout le massage soit fait avec la même dextérité; c'est en Afrique qu'on trouve les masseurs les plus habiles; ils viennent habituellement des environs de Biskara, ville avoisinant le désert; j'ai toujours éprouvé une quiétude, un bien-être étonnants en sortant des mains de ces Biskris; je n'ai point été aussi satisfait des masseurs de Constantinople, et encore moins de ceux de Smyrne, en Asie; ils ne savent point assouplir les articulations, frotter la peau avec la peaume de la main et en enlever ces petits rouleaux d'épiderme et de malpropreté que les baigneurs algériens vous montrent comme preuve de leur dextérité.“*) Scoutetten De l'électr. consid. comme cause princip. de l'action des eaux minér. 1864.

Vielleicht ist keine andere Methode des warmen Bades fürs Gemeingefühl so wohlthuend, wie die orientalische. Dieses Wohlbehagen beginnt aber vorzugsweise erst im Kühlzimmer, wo die frische Luft belebend wirkt. Hier findet der

*) „Nous n'avons rien de semblable dans nos établissements balnéaires de la France; ce qu'on fait à Aix en Savoie, est mieux que partout ailleurs, mais le massage n'y est qu'une pression exercée par les mains de deux baigneurs qui agissent en même temps qu'ils vous donnent la douche. J'ai rencontré à Plombières un homme adroit ayant appris à masser pendant son séjour au Caire, en Égypte, il comprend bien son service, mais, tout en lui rendant justice, il est loin d'atteindre l'habileté des Biskris.“

„Satisfait des avantages hygiéniques offerts par les bains de vapeurs russes et orientaux, j'ai obtenu du Ministre de la guerre qu'on en construisit à l'hôpital militaire de Metz; ils y fonctionnent depuis dix ans, des milliers de malades en ont éprouvé de bons effets, et chaque jour les médecins se félicitent des résultats heureux obtenus par ces moyens puissants mis à leur disposition.“

Moralisch-Gedrückte das Leben erträglich u. wirft der Greis für eine kurze Zeit die Bürde des Alters ab. Savary empfand ein Gefühl, als finge er ein neues Leben an. „Eine freudige Empfindung des Daseins erfüllt den ganzen Körper; man überlässt sich den lieblichsten Träumen, u. die Seele ergötzt sich an den reizendsten Phantasieen. Der Geist durcheilt die ganze Natur, nimmt aber nur die lieblichsten Bilder daraus auf u. schwimmt in reinem Entzücken. So mannigfaltig u. reich sind die Eindrücke, welche man in den zwei Stunden behaglicher Ruhe empfindet, dass man nachher glaubt, ebenso viele Jahre darin zugebracht zu haben.“ So phantasiereich ist freilich nicht Jeder. Wilhelm Heine, der zu Tripolis ein türkisches Bad nahm, fand sich, nachdem die Eindrücke, die er bei den letzten Badeproceduren empfing, schwächer wurden, nachher in einem angenehmen Gefühle der Erschlaffung u. einer dunklen Rückerinnerung, dass etwas sehr Unheimliches mit ihm vorgegangen sei. Dagegen sagt wieder Urquhart vom türkischen Bade: „Wohl erinnere ich mich, dass ich die Thüre zum Bade oft öffnete, kaum fähig, ein Glied noch weiter zu bewegen u. dass ich nachher in den Sattel sprang, elastisch wie eine Sehne u. leicht wie eine Feder.“

Die Frauen*), besonders kurz vorher entbundene, lassen sich in Konstantinopel Bauch, Hüften u. Beine reiben, was Alles mit der höchsten Sittsamkeit geschieht; die Badeweiber schieben, um diese Friktionen zu verrichten, ihre Hände unter die Schürze, die die Badenden von der Brust bis auf die Füsse bedeckt. In Russland wird vor dem Peitschen mit den Birkenruthen 5—10 Min. lang Stelle für Stelle des behaarten Kopfes gedrückt u. sanft mit den Nägeln gekratzt. Wenn der Grusier badet, so legt er sich auf einen bretternen Tisch, dann begiesst der Bademeister ihn zuerst mit heissem W., reibt ihn mit rauhen, harten Handschuhen, auch mit einem Striegel oder Reibeisen, alsdann behandelt er ihn fast, als ob er ihm die Knochen brechen wollte u. springt auf ihm herum wie ein Besessener, begiesst ihn dann wieder mit heissem W., nimmt ein Säckchen groben Zeugs, legt nasse Seife hinein, reibt sie u. blässt nun massenhaften Schaum aus allen Poren des Sacks. Mit diesem Schaum u. dem harten Badehandschuh wird nun der Leidende nochmal bearbeitet, endlich abgespült, um halbtodt im kühlern Badezimmer sich an einem Mahle, wobei Wein nicht fehlt, zu laben.

Ueber die mit der türkischen Badeweise viel übereinkommende indische Kurmethode, die man in Ostindien nicht bloss während des Bades, sondern bei der dort herrschenden hohen Luftwärme auch ausserhalb desselben seither als eine Panacee gegen die verschiedensten Uebel anwendet, von deren Heilsamkeit sich der Verf. während seines langjährigen Aufenthaltes in jenem Lande überzeugte u. welche Methode er in deutsche Bäder, namentlich in Dampfbäder, eingeführt zu sehen wünscht, macht Epp (Dürkheim) folgende Mittheilung. Die von ihm „magnetische Behandlung“ genannte Manipulation geschieht einige Stunden nach Tische an dem auf einem flachen Ruhebette liegenden Patienten, wobei zu beachten ist, dass die Kur von einem jungen, gesunden, kräftigen, enthaltsamen, von Charakter ruhigen, leicht bekleideten jungen Menschen vorgenommen werden muss; bei Frauen von einer weiblichen Person. Wird die Kur gegen allgemeine Ermüdung zur Erholung, oder nach bedeutender Aufregung zur Beruhigung angewendet, so findet die Manipulation über den ganzen Körper statt; soll sie aber nur gegen örtliche Schmerzen, gegen partielle Lähmungen, Rheumatismen, Gesichtsschmerz, halbseitiges Kopfweh u. s. w. angewendet werden, so findet nur die lokale Manipulation statt.

„Bei allgemeiner Manipulation nimmt der Gehülfe vorerst die Hände des vor ihm sitzenden Kurgastes, führt sie über dessen Kopf zusammen, biegt u. rotirt die Arme; ergreift dann die Füsse des liegenden Kurgastes, führt sie so hoch wie möglich gegen den Rumpf, biegt u. rotirt sie nach innen u. aussen.“

„Behandlung des Hauptes. Der Gehülfe fasst den Kopf des vor ihm sitzenden Kurgastes zwischen beide Hände, setzt die Spitzen seiner Daumen in die inneren Augenwinkel, fährt leicht u. stetig mit der vorderen Daumenfläche von da über das Augenlid bis zum äusseren Augenwinkel, wiederholt diese Tour vier- bis fünfmal nach dem Verlaufe des nervus supraorbitalis.“

*) Vgl. noch Miss Pardon's Besuch in den öffentlichen Frauenbädern Konstantinopels (James Magazine oder Ausland 1862).

„Hierauf setzt er die Daumen etwas höher über die Nasenwurzel, fährt von da in einem leichten Bogen nach dem Verlauf des nervus frontalis bis zur Ausstrahlung des nervus temporalis an den Jochbogen. Diese Tour wird mehrmals bis zum behaarten Theil der Stirn wiederholt."

„Hierauf geht man mit dem Daumen überschlagend von der oberen Stirn über den Scheitel bis zur Hinterhauptsgrube, wiederholt diese Tour seitlich nach rechts u. links über die ossa parietalia bis zu den Schläfen."

„Man fasst hierauf das Cranium zwischen beiden flachen Händen, dreht den Kopf leicht rechts u. links u. endigt mit einem raschen (aber sicheren) Rucke, wobei das Gelenk zwischen Atlas u. Epistropheus hörbar knackt."

„Behandlung des Halses. Der Gehülfe legt die Hand (u. zwar seine rechte) auf die rechte Seite des Halses, setzt den flachen Daumen auf den processus mastoideus der linken Seite, fährt mit der Daumenfläche kräftig über die obere Partie der Nackenmuskeln bis in das Genick, wiederholt diese Tour am Halse heruntergehend siebenmal u. endigt am Dornfortsatz des letzten Halswirbels."

„Behandlung der Extremitäten. Nachdem man mit der linken Hand diese Touren an der entgegengesetzten Seite des Halses ausgeführt hat, erfasst man mit der vollen Hand die Fleischbündel des Deltoides, drückt u. knetet sie kräftig u. streicht die in dieselben verlaufenden Nerven sanft von oben nach unten. Ebenso erfasst man den Oberarm, legt die Fingerspitzen auf den nervus brachialis (wie man dieselben auf die Saiten einer Violine zu drücken pflegt) u. fährt an demselben herunter bis zum Vorderarm. Man knetet die einzelnen Muskeln des Oberarmes von oben nach unten, wiederholt die Manipulation am Ellbogengelenk drei- bis viermal, geht dann auf den Vorderarm, drückt den nervus radialis u. ulnaris von oben nach unten, knetet die Muskeln, streicht mit der vollen Hand herunter bis zum Handgelenk, macht die Touren über das Handgelenk drei- bis viermal auf der Beuge- u. Streckseite, setzt sie in die Hohlhand fort, streicht die Handmuskeln, fasst dann die Finger einzeln, wie man die Zitze des Euters erfasst um zu melken, u. fährt langsam u. stetig bis zum letzten Gelenk des Fingers, den man dann schüttelt u. ausdehnt, wobei er in den Gelenken hörbar kracht."

„Die Hand des Gehülfen darf hierbei nicht heiss sein, nicht schwitzen — sie muss fest sein."

„Der Manipulation an den Beinen geht die am Rumpfe voraus; dann erst fasst man mit der vollen Hand in die incisura ischiadica, drückt mit den Fingerspitzen auf den nervus ischiadicus, streicht auf demselben bis in die Kniekehle herunter, drückt u. knetet die Muskeln mit kräftiger Hand. Am Knie streicht man in Kreuz oder ∞ Form über das Gelenk, geht dann zur Wadenseite des Unterschenkels über. Dieselben Touren werden von der Weiche an der vorderen Cruralfläche gemacht. Am Fussgelenk streicht man wiederholt in ∞ Touren; streicht die Zwischenknochenmuskeln, fasst die Zehen, wie die Finger, schüttelt sie u. lässt sie knacken."

„Behandlung des Rumpfes. An den Rückenmuskeln zu beiden Seiten der Wirbelsäule sei der Druck u. das Kneten kräftig; vom Rücken aus gehen beide Hände nach dem Verlauf der Rippen nach vorne; die Bauchwand streiche man mit der flachen Hand sanft u. stetig quer u. etwas nach unten. Die Lendenmuskeln u. die Glutaei werden mit kräftiger Faust bearbeitet. Ja am Rücken sitzt oft der Gehülfe zwischen den Schultern des Kurgastes, setzt seine blossen Füsse zu beiden Seiten der Wirbelsäule, fährt an derselben u. über die hintere Fläche des Ober- u. Unterschenkels rasch herunter. Die Tour am Rumpfe schliesst man damit, dass der Kurgast seine Hände zusammenlegt u. mit diesen längs den Beinen herunterfährt u. die Fussspitzen zu erreichen sucht, ohne die Kniee zu biegen oder die Beine aus der gestreckten Lage zu bringen, wobei der Gehülfe an den Schultern nachschiebt. Diese Tour erregt ein Gefühl ungeheurer Müdigkeit, der Kurgast sinkt nach ihr ermattet auf sein Lager zurück u. mit der Schlaflust stellt sich das Gefühl der Behaglichkeit ein. Nach einer kurzen Ruhe fühlt sich der Kurgast gestärkt u. neu belebt, Schmerzen sind verschwunden u. alle Organe kehren zu ihrer normalen Funktion zurück."

„Das Drücken mit den Ballen beider Hände in der Lendengegend u. über dem Kreuzbeine bis zum Steissbein ist besonders heilsam bei Störungen der

Menstruation, bei Obstructionen u. hebt leicht u. sicher die schwierigsten Uebel, die oft den kräftigsten Mitteln nicht zu weichen pflegen.“ —

Das therapeutische Reiben der Haut ohne Bad ist eine der einfachsten Heilproceduren, die seit jeher in der Medizin üblich war. Finden sich doch schon in den Hippokratischen Schriften (De offic. med. II) die verschiedenen Wirkungen der Hautreizung durch Reiben angegeben. Asklepiades, derselbe, welcher nicht bloss Warmbäder, sondern auch kalte Sturz- u. Regenbäder vorschrieb, wandte seine Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Arten von Reibungen, zu welcher Beobachtung er vielleicht in den Bädern seiner Vaterstadt Prusa Veranlassung hatte. Er unterschied die einzelnen Arten der Reibung, die schwache u. starke, die kurz oder lang dauernde, die mit weichen oder harten Händen, mit Oel oder Salbe oder ohne solche unter Beobachtung bestimmter Wärmegrade angewendete, wobei er die Körpertheile angab, welche in einzelnen Krankheiten zu reiben wären; er empfahl die Reibungen bei Starrkrampf u. Wassersucht u. in der Remissionsperiode fieberhafter Krankheiten. Der Asklepiade Themison (ca. 75 v. Chr.) liess bei Phrenitis die äussere Haut stark reiben. Auch Celsus (II, 74) hat sich über das Reiben ausgesprochen. Er liess die Extremitäten reiben, um die Thätigkeit des Magens zu beleben. Galen suchte die Wirkungen der Reibung der Haut mit den Grundsätzen seines Systems in Einklang zu bringen; nach der Verschiedenheit des dabei angewandten Verfahrens soll das Reiben bald die Haut erwärmen u. eröffnen, bald sie verdichten u. härten u. selbst Entzündung erregen, wobei er sich auf den Ausspruch des Gymnasten Theon beruft, dass ein längere Zeit mit harter Hand fortgesetztes Reiben den Körper verdichte u. in einen entzündungsähnlichen Zustand versetze, dagegen dieses Reiben, wenn es kurze Zeit dauere, nur eine Hautröthung bewirke. —

Nach Tissot (Nervenkrankh. II) sind die Wirkungen des Reibens folgende. Es setzt stockende u. ergossene Säfte in Bewegung; es belebt die Thätigkeit der Verdauungsorgane; es ist unter allen schweisstreibenden Mitteln das wirksamste, weshalb es bei Nervenkrankheiten oft so nützlich ist; es befördert die Ernährung; es wirkt besänftigend auf die Nerven*) bei Neuralgieen u. Krämpfen.

Vgl. Adolphi De frictione, 1707, in Beckeri Paidioktonia, Giess. 1729.

Dass die Friktion, ein Mittel, das in leichter, schneller u. sicherer Weise eine Congestion der Haut herbeiführt, bei Krankheiten, namentlich auch in Verbindung mit Bädern, vielfache Anwendung finden kann, ist offenbar.

## §. 29. Durch kalte und warme Bäder erzeugte Hautkrankheiten. Sogenannte kritische Entleerungen. Badefieber.

Zu lange dauernde Einwirkung kalten Wassers führt Erkrankungen der Haut herbei.

„Bekannte Thatsachen sind die Degeneration der Epidermis, das Rissigwerden der Nägel, das Ausfallen der Haare nach fortdauernder Wirkung von Kälteexcessen.“ (Martiny.) — Bei Arbeitern, die lange im W. stehen müssen, findet sich an den obern u. untern Gliedmassen, besonders zwischen den Zehen u. an der Ferse. eine Auflockerung u. Spaltung der Epidermis, in Folge deren sie sich manchmal in Lappen loslöst u. eine sehr empfindliche rothe Grundfläche zurücklässt. Diese von den Arbeitern Grenouille genannte Affektion wurde von Parent-Duchatelet genau beschrieben. — Im heissen Sommer von 1859 wurde *Hemmann von mehreren jungen Leuten zu Rathe gezogen, weil sie nach öfterem täglichem Baden in der Aar u. im Züricher See einen heftig juckenden Ausschlag über den ganzen Körper bekommen hatten. — Clot Bey schreibt den zahlreichen (kalten?) Waschungen der Geschlechtstheile bei den Muhammedanern die Häufigkeit der Elephantiasis des Hodensacks in Egypten u. der Türkei zu.**)

*) Sehr heftige nervöse Koliken sah er auf ganz gelindes, aber sehr lange fortgesetztes Reiben der Unterschenkel u. der Füsse weichen.

**) „An Orten, wo die Abwesenheit der Krokodile das Baden im Flusse gestattet, haben Hr. Bonpland u. ich die Bemerkung gemacht, dass der übermässige

Hauterkrankungen (Blutunterlaufung, bleibende Congestion, Entzündung, Ausschwitzung, Eiterung, besonders des Zellgewebes, Häutung von mehr oder weniger umschriebenen Stellen, namentlich aber Furunkeln) sind bei Kurgästen der Wasseranstalten keine seltene Erscheinung. Sie gehören zwar keiner Anwendungsweise des Wassers ausschliesslich an, scheinen aber vorzüglich durch das Duschen der künstlich (namentlich beim Liegen im nassen Leinen) erwärmten Haut u. durch den Bauchgürtel hervorgerufen zu werden.

In den Kaltwasseranstalten ist der Badefriesel, aus rothen juckenden Knötchen bestehend, nach Kröber u. Hermann gleich Hirsekörnern, am häufigsten zu sehen. Er befällt gewöhnlich Individuen, die an keiner allgemeinen Krankheit leiden u. erscheint bei kräftigen Constitutionen schon nach etlichen Tagen. Diesem Ausschlage geht gewöhnlich eine allgemeine Verstimmung des Körpers bevor, selbst Verschlimmerung der Krankheitszufälle oder Wiedererscheinen längst verschwundener; der Kranke fühlt sich abgespannt; das Gefässsystem ist aufgeregt, besonders wähsend des Schwitzens u. der Nachtzeit. Die Kur wird demungeachtet gewöhnlich fortgesetzt u. mit dem Ausbruche des Ausschlages verschwinden die meisten lästigen, ihm vorhergegangenen Symptome. — Eine andere Form bilden die Geschwüre, bald nur erbsengross, bald auch grösser, mehr oder minder schmerzhaft, verschieden gefärbt, bald mit Eiterspitzen, bald mit dunkelrothen oder schwarzen Köpfen, von einem rothen Hofe umgeben, oft übelriechend, im Uebrigen von gleicher Bedeutung mit der vorigen Form. — Noch eine andere Form tritt gewöhnlich erst nach mehreren Wochen u. bei Kränklichen ein. Sie erscheint in der Grösse eines Silbergroschens als rothe Flecken, auf welchen die Oberhaut abstirbt u. in deren Mitte sich dann ein Eiterpunkt erhebt, der sich mit einem rothen Hofe umgibt. Unter dieser oft 3'' im Durchmesser betragenden Hautentzündung bilden sich Eiterablagerungen. Die Eiterung währt mehrere Wochen lang. An den Fingern u. Zehen entstehen dann gänzliche Hautabfressungen, die sich immer erneuern, während an den übrigen Theilen Eiter aus gelben oder schwarzen Blasen sich erhebt u. die Ausdünstung des Kranken höchst widerlich riecht. Hände u. Füsse sind sehr geschwollen u. oft so stark entzündet, dass die gegen sie angewendeten kalten Umschläge nicht auf den entzündeten Platz selbst, sondern auf die höher befindlichen Theile der leidenden Extremitäten gelegt werden müssen. Diese Abart soll fast immer Folge von Intoxikationen mit Arzneimitteln sein. — Endlich erscheint eine Form als Furunkel; ebenfalls nach Merkurkrankheiten u. gichtischen Beschwerden. So findet oft Monate lang ein steter Wechsel in den Erscheinungen statt. (Vgl. *Granichstädten Hdb. der Wasserheillehre, 1837.) — *Munde hatte während der Wasserkur 45 Furunkeln zu gleicher Zeit, Andere dreimal so viel; bei Einigen waren die Unterschenkel damit fast dicht besetzt. — Nicht selten beginnen erst mit dem sinnlich wahrnehmbaren Ausbruche der Ausschläge u. Geschwüre die furchtbaren,

---

Gebrauch desselben den Schmerz aller Zancudos-Stiche zwar mildert, uns dagegen aber auch für neue Stiche viel empfindlicher machte. Wenn man sich mehr als zweymal im Tage badet, so wird die Haut dadurch in einen Zustand nervöser Reizbarkeit versetzt, von dem man sich in Europa keinen Begriff macht. Es ist als ob alles Gefühl sich der Hautdecke zugewandt hätte.“ v. Humboldt, Reise in d. Aequinoctialgeg. IV. Ob dabei eine besondere Röthung der Haut besteht, wird nicht bemerkt. —

Mit dieser Erhöhung der Reizbarkeit der Haut hängt es auch wohl zusammen, dass gewisse Hautausschläge vom kalten W. unterhalten werden. *Behr (Arch. f. path. Anat. XXXII, 77) sagt von einer Urticaria, dass Händewaschen oft Schmerz u. Friesel wieder hervorrufe. „Bei den indischen Arten ist oft für mehrere Tage eine Abstinenz von allen Abwaschungen nothwendig, weil mit dem Gebrauche des Wassers sich nicht allein die Urticaria, sondern mit ihr auch das concomitirende Fieber von Neuem erhebt.“ Auch Cazenave bemerkt, dass die chronische Urticaria durch Fluss- u. Seebäder hervorgerufen werde. Man sagt auch, dass die von Urtica crenulata u. stimul. berührten Stellen bei Benässung viel mehr schmerzen.

oft unglaublichen Leiden der Genesenden. Oft dauern jene Monate hindurch, sind von ununterbrochenen Fieberbewegungen u. andern Leiden begleitet, u. während ein Theil der Ausschläge u. Geschwüre abheilt, bilden sich an andern Stellen immer neue. Oft fehlen die Fieberbewegungen gänzlich. (*Krause Hydrotherapie, 1851.)

„Es ist vorzugsweise wünschenswerth, diese (durch nasse Umschläge veranlassten) Ausschläge am Stamme des Körpers zu heben, als demjenigen Orte, wo sie am leichtesten hervorzubringen u. am leichtesten zu regieren sind. Alle solche Ausschläge u. Furunkeln an den Extremitäten, namentlich den unteren, sind in der Behandlung der chronischen Krankheiten wegen der Störung in der Bewegung sehr hinderlich.“ Diemer.

Missbrauch von Schwitzkuren soll das Ausselm früh alt machen u. zuweilen einen lähmungsartigen Zustand der Haut herbeiführen.

Chr. Müller (Petersburg 1813) schrieb das schon von 20—22 Jahren beginnende Altern der eingeborenen Russinnen dem zu häufigen Gebrauche der Schwitzbäder zu.

„Es sind mir“ sagt Petri „drei traurige Beispiele aus jener Zeit bekannt, bei welchen in Folge der Ueberreizung ein lähmungsartiger Zustand der Haut zurückblieb, die unempfindlich, kalt u. nass, mehr einer todten physikalischen Verdunstung als einer lebendigen organischen Ausdünstung vorzustehen schien.“

Bei den Ausschlägen, die durch den Gebrauch der Warmbäder herbeigeführt werden, walten ähnliche Ursachen ob, wie bei denjenigen Exanthemen, die durch Sonnenhitze oder durch Bettwärme erzeugt werden, wo theils die Wärme an sich, theils die salzigen u. die organischen Bestandtheile des Schweisses, die auf der Haut zurückbleiben oder durch Zersetzung scharf werden, zu Congestion, Entzündung, seröser Ausscheidung oder Eiterung einzelner Organe der Cutis Veranlassung geben.

Es treten nämlich die Exantheme, welche durch die erhöhte Temperatur der Luft hervorgerufen werden, in sehr verschiedenen Formen auf, welche man sich vergegenwärtigen muss, wenn über die Bedeutung von Thermalausschlägen entschieden werden soll. Die in heisse Länder Eingewanderten, besonders diejenigen, welche eine weisse Haut haben, werden gewöhnlich bald nach ihrer Ankunft an den bedeckten Körpertheilen vom Lichen tropicus befallen. Es sind dies rothe nadelgrosse Pusteln, die mit einem ungeheuren Jucken verbunden sind. Sie verschwinden oft plötzlich, vorzüglich wenn man ruhig sitzt u. die Haut kalt wird, allein, sobald man sich Bewegung macht, wonach Schweiss ausbricht oder sobald man warme oder aufregende Getränke geniesst, oder wollene Kleider viel gebraucht, treten die heftig juckenden Blätterchen hervor. Kaltes Waschen erleichtert nur vorübergehend; hernach ist durch die Reaktion das Jucken zuweilen noch um so schlimmer. Völlige Körperruhe u. Vermeiden des Kratzens sollen am vortheilhaftesten zur Abkürzung des Paroxysmus sein. Einen ähnlichen Ausschlag bemerkt man öfters in den gemässigtern Klimaten bei grosser Hitze. Unter den Ausschlägen, welche man bei Kindern durch die Sommerhitze entstehen sieht, ist einer der häufigsten auch wieder der Lichen, welcher sich als kleine feste u. volle, leicht geröthete, meistens agglomerirte Erhöhungen, die mit lästigem Jucken verbunden sind, darstellt. Sehr häufig besteht der Schweissausschlag aber aus Eczema, nämlich aus kleinen Bläschen, die auf breiten unregelmässigen Hautstellen gelagert sind u. denen oberflächliche Excoriationen u. leichte Abschuppungen folgen. Oft sind beide Formen gleichzeitig vorhanden. Andere Male ruft der Schweiss Gruppen von Bläschen auf entzündeten Hautstellen, oder mit Hinterlassung von Krusten abtrocknende Pusteln, oberflächliche Röthungen grösserer Hautstellen, oder auch mehr oder minder isolirte Flecken auf der Haut hervor. (Vgl. Duclos des éruptions sudorales in J. d. Méd. p. Trousseau, 1846.) Vgl. S. 367, A.

Wirkt eine weniger hohe Wärme anhaltend ein, so finden sich gern Schwitzbläschen (Miliaria, Sudamina, Hydroa) ein, welche man als Diminutiva von Brandblasen betrachten könnte.

Der nicht epidemische Schweissfriesel kommt nach den klinischen Erfahrungen von *Chomel besonders bei Solchen zum Vorschein, die zu gleicher Zeit

Fieber u. Schweisse, vorzüglich aber saure Schweisse haben. Er zeigt sich beinahe immer bei Denen, deren Schweisse mehrere Tage ununterbrochen fortdauern, besonders an den Stellen, wo die von Schweiss benässten wollenen Kleider anliegen. Das weibliche Geschlecht ist demselben mehr ausgesetzt, als das männliche.

Im einfachen Dampfbade entsteht zuweilen ein hirseähnlicher, juckender Ausschlag über dem ganzen Rücken, der Brust, den Oberarmen u. den Hüften, höchst selten aber an den untern Extremitäten.

Dem entspricht die Beobachtung von *Snetiwy (1852), dass bei einem Stollenbau zu Gastein die meisten dort arbeitenden Bergknappen, weil beständig den heissen Dünsten ausgesetzt, Badeausschlag bekamen. Als im J. 1856 ein anderer Stollen zu Gastein angelegt wurde, zeigte sich noch eine intensivere Einwirkung der Dämpfe; als die Arbeiter mit Unterbrechungen Dünsten von 30—40° längere Zeit ausgesetzt waren, bildeten sich bei Einem derselben Geschwüre an Händen, Füssen u. „Weichtheilen", auf der Brust u. dem Rücken; im nächsten Jahre zeigten sich bei Fortsetzung der Arbeit in einer noch grössern Hitze die Geschwüre wieder u. zwar bei demselben Arbeiter u. noch bei einem andern.

Seit langer Zeit weiss man, dass gewisse Wässer Haut-Ausschläge erzeugen.*) Vorzugsweise entstehen diese Ausschläge dann, wenn längere Zeit Warmbäder genommen werden. Man hat diese Bade-Exantheme bei sehr verschiedenen Wässern bemerkt.

Bei den Mineralwasser-Bädern treten die Hautausschläge in den Fällen am häufigsten u. kräftigsten auf, wo die Badegäste täglich mehrere Stunden im W. zubringen. Eine solche Bademethode findet aus natürlichen Gründen nur noch an wenigen Orten u. gewöhnlich dann in Gemeinbädern statt. Im Mittelalter war sie unter dem Namen Corrosio gebräuchlicher. Man unterscheidet dabei das Aufbaden u. das Abbaden. Bei jenem wird die Badedauer von Tag zu Tag verlängert, bei diesem in ähnlicher Weise abgekürzt. Der grössere Theil der Badezeit wird auf den Morgen, der kleinere auf den Nachmittag verlegt. Eine so anhaltende Bähung der Haut mit W. pflegt dann einen mehr oder minder heftigen Badeausschlag (Poussée genannt) zu erzeugen, besonders dann, wenn durch die Wärme des Bades, durch Liegen im Bette, Tanzen, Schröpfen u. dgl. die Hautcongestion u. die Hautsekretion befördert werden.

Eine solche Methode zu baden, wobei allmälig bis 8 oder gar 12 Stunden im Bade zugebracht werden, bringt z. B. im Pfeffersbade den Ausschlag am 12.—14. Tage zuwege. Schon am 5.—9. Tage zeigen sich zumeist die Vorboten desselben mit den gewöhnlichen Zeichen einer Reizung des Gefässsystemes. Der Ausschlag selbst erscheint dann unter einem im Bade eintretenden Fieberfroste. In der Badehöhe von 8—12 Stunden täglich wird nun so lange als der Ausschlag blüht, fortgefahren. Ist das Brennen u. Jucken im Bette stark, so wird selbst Nachts das Bad zur Linderung aufgesucht. Oft sind die Füsse aber so geschwollen, dass man sich ins Bad tragen lassen muss. Die Schmerzen werden durch Umschläge mit warmem Badewasser gelindert. Sobald der Ausschlag anfängt abzunehmen, wird die Badezeit abgekürzt. Der Ausschlag ist am häufigsten frieselartig oder sieht wie Krätze oder Herpes aus. Andere Male zeigt sich nur ein schmerzhaftes Anschwellen an Händen u. Füssen mit Ergiessung einer lymphatischen Feuchtigkeit, wonach sich die Haut abschält oder es kommen Furunkeln zum Vorschein. Früher dagewesene Ausschläge erscheinen wohl in der gleichen Form wieder, örtliche gewinnen an

*) „Creditum est, quasdam aquas scabiem afferre corporibus, quasdam vitiliginem et foedam ex albo varietatem, sive infusa, sive pota sint, quod vitium dicunt habere aquam ex rore collectam." Seneca. Diese Bemerkung scheint sich freilich auf gemeines W. zu beziehen.

Verbreitung. Kranke u. gelähmte Theile sind bald die am ersten befallenen, bald, namentlich bei rheumatischer Erkrankung, lange in dieser Hinsicht unreizbar gegen die anhaltende Berührung des Wassers.

*Damur (resp. Zwinger, De thermis Favar. in Fascic. diss. select. 1710) beschreibt den durch das genannte Bad erzeugten Ausschlag als eine erysipelatöse Exulceration. „Inter balneandum, cum Sitis subinde multum urgeat, per totam fere diem nil nisi Thermae bibuntur, etiam calentes; sed notabis heîc, Exulcerationem cum Inflammatione adeo magnam subinde fieri, ut Artus non solum insigniter rubeant, liveant, splendeant, ac intumescant, sed et ita doleant, ardeantque, ut Gangraenam ac Sphacelum ferè instantem praesagiant, sicque per aliquot dies in Thermas Homo portari debeat, nec nisi intra illas levamen dolorum persentiat; ob quam causam etiam toto isto tempore longè diutius in iis, etiam noctu perseverat, quam quidem alias necesse esset.“ Nach seiner Bemerkung wurde 8—10 Tage, ehe man mit Baden begann, schon das W. getrunken. Vor dem Bade machte man leichte Bewegung. Das Badewasser reichte nur bis zum Nabel. Vormittags blieb man 5—6 Stunden, Nachmittags 3—4 Stunden im Wasser. Nach dem Bade legte man sich ins Bett oder ging spazieren.

*Paschalius (1614) hat vom Badeausschlage, wie er zu Pfeffers erscheint, folgende rhytmische Beschreibung gegeben:

„— aegri languentia corpora mergunt
Noctes atque dies. Vincit constantia morbos.
Haec domus, haec mensa est, hoc gratum cuique cubile.
Illic expletis non multis Hercle diebus,
Aegris summa cutis prius alba nitensque ruborem
Induit, ac maculis sensim conspergitur, ut si
Rubrica totum pingas variesque tapetem.
Paulo post etiam laniatur, scabraque turget,
Ejecti humoris multa putredine foeda.
Nonnullosque facit lenesque brevesque dolores:
Post quos scabritie posita, scabieque perempta,
Pristinus ille nitor corpus convestit et omnis,
Confecta macie, vigor in praecordia rursus
Commeat, ac reduces vires vegetatque fovetque.“ —

Mit dem zu Baden in der Schweiz auftretenden Thermalexanthem verhält es sich nach *Minnich in folgender Weise. Wenn man daselbst Bäder von 33°5—35°25 u. von 1½ bis endlich zu 5 Stunden täglich nimmt u. zwar in der Art, dass mit der Temperatur allmälig u. mit der Badedauer täglich gestiegen wird, so dass ein Theil der Badezeit auf den Abend fällt u. wenn man nach dem Bade sich jedesmal ins Bett begibt, so entsteht gewöhnlich am 21. Tage der Badeausschlag, dessen Ausbruche häufig 1—3 Tage anhaltende Vorboten vorhergehen. Diese Vorboten sind Schwere des Kopfes, Appetitverlust, bitterer Geschmack, belegte Zunge, Durst, Abgeschlagenheit, Ziehen in den Gliedern, unruhiger Schlaf, Missmuth u. dgl. Es tritt der Ausschlag an den zarthäutigen Stellen des Körperstammes u. der Glieder mit Hitze u. Jucken hervor. Anfangs entstehen kaum fühlbare, aber gegen das Tageslicht sichtbare Knötchen, die sich allmälig zu einem Friesel gestalten. Am 7. Tage vom Ausbruche an gerechnet, verbreitet sich das Exanthem plötzlich über den ganzen Körper, mit Ausnahme des Gesichtes, der Hände u. fast immer auch des Halses; die Haut wird gespannt, roth u. brennend; damit verbinden sich ein heftiges Brennen, schmerzhaftes Stechen u. Jucken; Schauer wechseln mit trockner Hitze u. mit Schweiss; der Durst wird heftig. Jetzt ist der Ausschlag erhaben u. zugespitzt; die Basis desselben zeigt gewöhnlich fünf Ecken u. ist mit einem rothen Hofe umgeben. Der Ausschlag juckt u. brennt besonders beim Eintreten ins Bad u. nachher beim Abtrocknen. Im Bade erblasst er u. schmerzt weniger, ebenso wenn die Haut im Bade wieder feucht wird. Die Schweisse riechen sauer. Der Urin ist gesättigt. Die Bäder von 35¼ kommen dem Kranken kalt vor, weshalb er sie oft wärmer zu nehmen gezwungen ist. Nach u. nach lässt die Aufregung nach, die Röthe der Haut verliert sich, die kleinen Pöckchen fallen zusammen. Dann geht man auch langsam mit der Badedauer u. der Temperatur des Wassers zurück. Unterdessen verliert das Exanthem seine Kraft, die Haut ihre Röthe, das Jucken mindert

sich, die Pusteln schuppen sich kleienartig ab. Das Stechen u. Jucken bleibt aber gleichwohl noch heftig, bis die Abschuppung wenigstens stellenweise vollkommen ist, lässt aber mit Hülfe der Bäder oder der Bettwärme in einigen Tagen nach. Die mittlere Dauer des Badeausschlages beträgt 5 Wochen, selten weniger oder mehr. Kühles Baden u. kühles Verhalten oder Torpor der Haut können den Ausschlag bis zum 28. Tage zurückhalten. Zu grosse Hitze des Bades kann bewirken, dass der Ausschlag nur stellenweise erscheint oder dass er nicht auf die Oberfläche gelangt. Wird das Bad im letzten Stadium des Badeausschlages abgekürzt u. kühler genommen, so kommt ein neuer, dem ersten ähnlicher Ausschlag mit sehr geringem Fieber zum Vorschein, der dann in 7 Tagen verläuft oder aber hartnäckig der Heilung widersteht. Ebenso kann zarte Beschaffenheit der Haut oder Schwächung des Körpers durch starke Entleerungen Ursache sein, dass der Ausschlag einen so flüchtigen Charakter annimmt. Bei den Badedienern u. Schröpfern, die sich sehr viel im W. aufhalten müssen, offenbart der Thermalausschlag sich auch in wiederholten Ausbrüchen an den Beinen, Armen u. Händen. Die spätern Ausbrüche verlaufen in kürzerer Zeit als der erste, bedürfen aber immer wenigstens 7 Tage zur Heilung. Oft complicirt sich der Badeausschlag mit dem Schweissfriesel, dessen Bläschen rund u. blass sind. (*Minnich Baden en Suisse, 1846.) — *J. E. Wetzler bemerkt, dass der Badeausschlag zu Baden in der Schweiz stets zuerst an der innern Seite der Schenkel u. dann an den Oberarmen erscheine. Oefters komme er erst dann heraus, nachdem der Badegast schon wieder einige Wochen zu Hause wäre. Er sah den Ausschlag zu Baden bei Einigen entstehen, die, um ihn nicht zu bekommen, nur lauwarm u. nur eine Stunde badeten. Dennoch entstand er, u. zwar unter Fieberzufällen, denen grosse Unruhe vorausging. —

Sehr ausführlich handelte *Kottmann (Warme Quellen zu Baden im Aargau, 1842) über den Badeausschlag. „Wenn man diese Bäder, in der Absicht, die grosse oder ganze Badkur zu machen, täglich fünf Stunden, des Morgens drei, u. des Abends zwei Stunden, in warmer Temperatur oder eigentlicher Blutwärme 26 bis 28° R. gebraucht, sich nach dem Bade zu Bette begibt, da gehörig Ausdünstung u. Abtrocknung der Haut abwartet, so erscheint der Ausschlag gewöhnlich um den 20. Tag der Badkur; wenigstens der erste Ausschlag selten früher oder später.... Die Vorboten des Ausbruchs sind Verminderung oder Verlust der Esslust, vermehrter Durst, trockner, meist bitterer Mund, Abgeschlagenheit der Glieder, Leibesverstopfung, Kopfweh u. Niedergeschlagenheit, oder auch zur Seltenheit besondere Aufgeregtheit des Ganzen, mit erhöhter Wärme u. Blutwallungen. Während diesen Zufällen erscheint dann gemeiniglich am 3. Tage der Ausschlag, u. zwar zuerst an der vordern u. innern Seite der Schenkel u. dann der Oberarme; von da breitet er sich aus auf die Waden u. die Vorderarme, hernach über die ganze Fläche der Gliedmassen, die Hände u. Füsse ausgenommen; hernach steigt er an den Lenden, dem Bauch u. Rücken hinauf, u. ergreift später noch meistens auch die Brust. Wie die Hände u. Füsse, bleiben fast immer der Hals u. das Gesicht vom Badausschlage verschont. Diese Ausbreitung ist fast immer regelmässig, wenn keine gewaltsame Störung hinzukommt, u. erstreckt sich im Allgemeinen inner sechs Tagen über die genannten Körpertheile. Die Form dieses Ausschlages ist zuerst glatte Röthe, dem Scharlach-Ausschlage ähnlich, in höherm Grade auch, wie dieser, mit erhabenen Knötchen, fast frieselartig, doch mehr spitz als rund. Die Empfindung in den ersten Zeiträumen, denen des Ausbruches u. Blühens des Ausschlages, ist ein lästiges Brennen auf der Haut, mit vermehrter Hitze u. mit Durst. Der Ausschlag bekömmt die höchste Röthe gleich nach dem Einsteigen ins Bad, dann wird er allmälig blässer in demselben, mit Linderung aller Beschwerden durchs anfeuchtende Wasser. Nach dem Austritte aus dem Bade wird der Ausschlag wieder röther, man mag sich bloss in warme Leinwand wickeln oder mit Tüchern abreiben; die Röthe u. das Brennen halten selbst im Bette noch an bis zur Ausdünstung; dann vermindert sie sich erst wieder. Beim Ankleiden wird der Ausschlag noch blässer, aber in der Regel verliert er sich, ohne besonders störende Veranlassung, nie mehr ganz in diesem Zeitraume. Nach 6 Tagen der ersten Erscheinung des Ausschlages ist er gewöhnlich allgemein geworden, u. an der zuerst davon ergriffenen Stelle hat er seine Höhe, seine Reife erlangt; damit beginnt der zweite Zeitraum. Die Haut springt auf, diese Stellen werden etwas blässer, während noch volle Röthe auf den neu ausgeschlagenen

Theilen sich zeigt. Jene Stellen verlieren die brennende Empfindung u. leiden dagegen Schmerzen, wie wenn man Salzwasser auf wunde Haut giesst, eine Empfindung, die der Schweizer-Dialekt mit Schmirzen bezeichnet. Die Haut wird dann im trocknen Zustande missfarbig, weissgelb oder weissgrau, oder es sickert eine wässerige scharfe Flüssigkeit aus, wo der Ausschlag stark frieselartig war. Nachdem dieser Zustand im Ganzen 6 Tage gedauert, tritt der dritte Zeitraum mit der Abschuppung ein. Da wird die Oberhaut feinmehlig oder kleienartig, u. schilfert ab. Dabei entsteht die lästigste Empfindung, ein unerträgliches Jucken u. Beissen bei trocknem Körper, der Kurgast kratzt u. reibt sich überall, selbst auf offnem Platze, ohne Scheu, u. er sehnt sich nach dem Bett oder Bade, wo er einzig Linderung findet. Dies ist das Bild des ganz regelmässigen, ungestörten Badausschlages. Diese beschriebenen Zeiträume des Angriffes mit dem Ausbruche des Blühens oder der Entzündung u. der Abnahme oder Abschuppung dauern jeder 5—6 Tage, also die ganze Zeit des Ausschlages 15—18 Tage.... Würde man nämlich gleich lange Zeit in gleicher Temperatur fortbaden, bis auch die letzte Stelle sich abschuppte, so würde man vielleicht einen zweiten, u. endlich einen dritten Ausschlag bekommen. Desswegen hat man sich nur nach dem Blässerwerden der zuletzt ausgeschlagenen Hauttheile zu richten, um abzubaden, was gewöhnlich den Unterleib u. die Brust betrifft."*) —

---

*) Unächte d. h. nicht kritische Badeausschläge sind nach K. folgende. 1) Der fliegende Ausschlag, fieberlos, gewöhnlich in den ersten 2—3 Wochen der Kur erfolgend, nirgends lange haftend, nur einzelne Stellen zu gleicher Zeit glatt röthend, nicht regelmässig abdorrend u. abschuppend. Er ist gewöhnlich Folge des zu heissen Badens, zuweilen ohne diesen Grund erscheinend, z. B. wenn andere Sekretionen vermehrt sind, zuweilen auch Vorbote des ächten Ausschlages. 2) Der örtliche, auf einzelne Theile beschränkte, länger haftende, intensivere Ausschlag, durch heftigere Einwirkung des Wassers entstehend. „Er erscheint vorzüglich bei den Schröpfern, welche den ganzen Sommer am Tage oft länger (als?) im Badwasser stehen. Ihre Beine werden ganz roth, als wenn sie rothe Strümpfe trügen, oder als wenn sie die schärfsten Fusswasser mit Senf genommen hätten. Sie werden wohl auch in einem Sommer zum zweiten u. dritten Male davon befallen, doch jedesmal mit geschwinderem Verlaufe; dieser Ausschlag lässt zuletzt Fussgeschwulst zurück, welche sich aber im Herbste, oder doch gewiss im Winter, wieder verliert, ohne weitere Folgen, mit vollkommener Abschuppung. Ferners ist dieser röthliche Ausschlag oft die Wirkung der Douche, nämlich an Stellen, wo längere Zeit u. kräftig das Tropf- oder Giessbad hingeleitet wird. Durch diesen Reiz, bei jeder Anwendung derselben wird die Haut roth u. empfindlicher, u. bei noch längerem Gebrauche wird sie unter anhaltender Röthe zuletzt entzündet, sie bricht auf, u. schuppt sich ab. Endlich erfolgt auch ein ähnlicher Ausschlag von örtlichem Hautreize, wenn die Kurgäste die heissen Quellen öfters oder länger über einzelne Theile des Körpers fliessen lassen, u. auch an Stellen, wo lange Zeit Umschläge von Badwasser mit Leinwandlappen oder Compressen angewendet werden. Der örtliche Ausschlag erscheint ohne Fieber u. dessen Symptome, hat aber den Verlauf des ächten Ausschlages im Ausbruche, Blühen, Aufbrechen u. Abdorren, in kürzern Zeiträumen.... Einmal ausgebrochen im höhern Grade verliert er sich in wenig Tagen in lauen oder einfachen Bädern, u. im schwächern Grade von selbst." 3) „Der Schweissfriesel wird von den Bädern erzeugt in heisser Sommerszeit, wenn selbe allzuwarm bei verschlossenen Fenstern genommen werden, besonders bei Kurgästen von fetter u. schlaffer Körperbeschaffenheit, die leicht schwitzen, sowohl im Bade u. im Bette, als auf Spaziergängen. Selbst die Wärter der Badenden werden durch öftern Aufenthalt in Badstuben leicht von diesem Friesel ergriffen. Dieser frieselartige Ausschlag wird häufig mit dem ächten Badausschlage verwechselt, u. die Kurgäste dadurch veranlasst, immer mehr darauf loszubaden; der Ausschlag aber nimmt dabei immerwährend zu, verlässt sie im Bade gar nicht, u. später fast nimmer. Er hat die Form des wahren Friesels, bildet kleine, runde Knötchen oder Blätterchen, meistens auf weissem Grunde, von denen bei der Abschuppung die Haut nicht kleienartig, sondern in zirkelförmigen Blättchen abfällt. Er hat seinen Sitz vorzüglich an der Stirne, auf den Händen u. Füssen, dehnt sich dann zuweilen über den Hals, die Brust u. Unterleib

Viel Aehnlichkeit mit dem Badener Ausschlag in Verlauf u. Entstehungsweise durch langes Baden hat derjenige, welcher die Badenden zu Leuck befällt. Auch hier badet man anfangs ½—1 Stunde, allmälig aber 7—8 Stunden täglich, u. zwar 5—6 Vormittags, 2 Nachmittags vor Tisch. Das ist das „Aufbad", welches 12—15 Tage dauert. Allmälig mindert man bis zum 25. Tage die Badezeit. Die Hauteruption erscheint nun gewöhnlich vom 6. bis zum 12. Tage, zuweilen ohne besondere Vorboten, meist aber mit Fieber, belegter Zunge u. vermindertem Appetite, Schlaflosigkeit u. Traurigkeit. Eine lebhafte, brennende u. juckende Röthe zeigt sich dann bald an den Knieen u. Ellenbogen u. geht von da aus auf die Arme, Schenkel, Vorderarme, Brust, den Bauch u. besonders auf den Rücken über, allein die Hände u. das Gesicht verschonend. Auf diese Röthe folgt der Ausschlag, womit dann das Fieber ein Ende nimmt. Der Ausschlag besteht zuweilen in kleinen rothen Tüpfeln, die unter dem drückenden Finger verschwinden, wie ein Erythem, in höherm Grade nähert er sich mehr dem Erysipelas u. ist von einer brennenden Hitze begleitet. Die Haut ist an den befallenen Stellen trocken oder klebrig. Häufiger aber kommt die weniger schmerzhafte Form vor, die in agglomerirten kleinen Bläschen besteht, deren Basis von einem durchscheinenden Hofe umgeben ist u. die nach einem Tage ein weisses Köpfchen tragen, was sich öffnet, Eiter ergiesst u. kleienförmig abschuppt. Zuweilen sieht man aber auch kleine harte Knötchen pustulöser Art, die zuweilen sich bloss unter der Haut markiren, ohne hervorzutreten, so dass die Hautoberfläche sich rauh anfühlt. Diese beständiger verharrende Form ist nur von einem unbequemen Stechen begleitet. Meistens ist nur Eine Ausschlagsform vorhanden. Oft zeigt sich bloss eine Vermehrung des Sekretes der Hautschmalzdrüsen, weisser Badeausschlag genannt. Es gibt dagegen auch wieder Fälle, wo der Ausschlag so stark wird, dass die gespannte Haut einreisst u. berstet u. dass die daher entstandenen Geschwüre eine beissende Materie ergiessen, die schreckliche Qualen, besonders Nachts, bereiten. Bähungen mit Compressen, die von Thermalwasser nass sind, sind dann das beste Kühlungsmittel. *James, dessen Werke ich die vorstehende Schilderung entnommen habe, sah solche Personen, die nicht mehr wussten, welche Haltung sie einnehmen sollten, unverzüglich erleichtert werden, wenn sie ins Bad getragen worden waren. Mit dem Abbaden schuppt sich der Ausschlag ab. (Vgl. James Guide pr. aux eaux min. 1852.)

*Meyer-Ahrens (Heilqu. der Schweiz, 1860) scheint in der Schilderung des Leucker Bade-Ausschlages vorzüglich den Angaben Loretan's gefolgt zu sein. „Zwischen dem 5. bis 12. Tage tritt gewöhnlich eine Reaktion im Organismus ein, die Kuristen ermüden leicht; alte Leiden wachen wieder auf, Narben alter Wunden beginnen wieder zu schmerzen, ja öffnen sich sogar wieder, was aber doch selten geschieht, Geschwüre sondern stärker ab, Theile, die früher von Rheumatismus oder Gicht, Gelenkanschwellungen, Periostosen u. anderen Gelenkleiden, Drüsenverhärtungen etc. befallen waren, werden schmerzhaft. Endlich klagen die Kuristen über allgemeine Abgeschlagenheit, Verlust des Appetites, Drücken im Magen, Schwere im Kopfe, Ekel, gestörten Schlaf, Schauder u. s. w. Der Puls ist beschleunigt. Unter diesen Erscheinungen, gewöhnlich zwischen dem 5. u. 14. Tage der Badekur, zuweilen auch später, bricht der Badeausschlag aus, die ihm vorangegangenen Beschwerden lassen nach u. verschwinden gewöhnlich ganz. Zuweilen ist der Ausbruch des Ausschlages von Diarrhoe u. starken Schweissen begleitet. Gewöhnlich wird der Urin trübe u. bildet einen weissen oder ziegelfarbigen Niederschlag. Auch diese Erscheinungen sind je nach der Individualität u. der Natur der Krankheit verschieden. Oft bricht der Ausschlag aus, ohne dass ihm die geringsten Beschwerden vorhergehen.... Diese Erscheinungen, wozu sich oft Hautjucken gesellt, sind oft von Fieber begleitet, oft aber fehlt das Fieber auch. Der Ausschlag zeigt sich gewöhnlich zuerst an den Ellbogen u. Knieen, u. breitet sich dann allmälig über die Arme,

---

aus, aber selten über die Dicke der Gliedmassen. Er befällt meistens nur starkschwitzende Kurgäste, oft schon im Anfange der Kur, u. verhindert, oder verspätet doch den ächten Badausschlag. Dieser Friesel verliert sich selten in den reizenden Thermalbädern; nur lauwarme können ihn vermindern, bei Vermeidung der Hitze u. des Schwitzens bleibt er aus. Besser sind da einfache oder schleimige Hausbäder."
4) Andere fremdartige Ausschläge.

Beine u. den ganzen Körper aus, mit Ausnahme der Hände, Fusssohlen u. des Gesichtes, die fast immer verschont bleiben. Er macht gewöhnlich 4 Stadien durch, das Stadium der Vorläufer, des Ausbruches, der Blüthe u. der (kleienartigen) Abschuppung. Die Wärme der Luft fördert seinen Ausbruch u. begünstigt überhaupt seinen regelmässigen Verlauf... Der Ausschlag hat nicht immer denselben Charakter, bald gleicht er mehr dem Erysipelas, bald mehr dem Erythema oder dem Scharlach. Zuweilen entstehen rothe, dicht nebeneinander stehende Knötchen, seltener Pusteln, die sich aber selten zuspitzen u. eitern, sondern vertrocknen u. sich kleienartig abschuppen. Bei sehr heftiger Eruption sondert die Haut oft eine gelbliche zähe Flüssigkeit ab, durch welche die Wäsche an die Haut geklebt wird... Bei einigen Personen entstehen während der Eruption starkes Jucken, lebhaftes Brennen u. wahre Fröste mit darauf folgender Hitze u. Schweiss, der dann Erleichterung bringt. Die Füsse werden ödematös, die Haut bekommt an einzelnen Stellen Risse u. sondert, wie schon bemerkt, eine gelblich zähe Flüssigkeit ab."

Ganz ähnlich verhält sich der Bade-Ausschlag zu Schinznach. Schon nach 2—3 Tagen bringen diese Bäder eine Hautröthung hervor, die aber nur einige Minuten nach dem Verlassen des Bades dauert. „Setzt man die Bäder fort, so wird die Haut immer empfindlicher, die Röthung verschwindet ausser dem Bade nicht mehr ganz, es stellt sich ein leichter Fieberzustand ein, wie bei akuten Exanthemen u. der Puls wird beschleunigt u. voller als gewöhnlich. Diese Erscheinungen bezeichnen den Anfang oder sind die Vorläufer des Badeausschlages. Diese erste Periode dauert 2—3 Tage, während welcher man der Reihe nach folgende Erscheinungen beobachtet: Leichte Fieberbewegungen, ein Gefühl von Mattigkeit, bleibende Röthung, Brennen, Trockenheit u. Empfindlichkeit der Haut gegen Berührung, Auftreten von kleinen bläschenartigen Rauhigkeiten. Die zweite Periode begreift die weitere Entwicklung des Ausschlages. Unbehagen u. Fieberbewegungen dauern fort; mit dem Gefühl von Müdigkeit u. Schwere in den Gliedern verbinden sich vorübergehende Verdauungsstörungen, manchmal gastrische oder biliöse Affektionen, der Durst nimmt zu u. häufig tritt Verstopfung ein, der Urin wird dunkler u. macht, besonders bei Arthritikern, einen weissen oder röthlichen Niederschlag. — Der Ausschlag erreicht je nach der individuellen Anlage eine grössere oder geringere Intensität, das Wärmegefühl nimmt bis zum 9. oder 10. Tage zu, der Urin ist jauchig oder trübe, der Durst steigt, der Appetit sinkt, der Schlaf ist zuweilen unruhig, u. leichte Schauer durchfahren den Körper. Die Haut wird oft hochroth u. allmälig glänzend u. gespannt. Die dritte Periode beginnt gegen den 11. oder 12. Tag der Badekur, wann der Ausschlag seine höchste Entwicklung erreicht hat. Das Eruptionsfieber nimmt allmälig ab, die Röthe erblasst, die Oberhaut wird schwärzlich u. beginnt zu springen, zu welken u. sich endlich in Form von Staub oder Schüppchen abzulösen. Die bläschenartigen Rauhigkeiten, welche den Ausschlag bildeten, öffnen sich u. machen die Haut trocken u. rauh, die Oberhaut schuppt sich immer mehr, zuweilen selbst in mehligen Blättchen ab; oft bleiben während einiger Zeit eigentliche Schrunden zurück. Diese Periode ist von Jucken u. Beissen begleitet, endlich aber lassen das Jucken u. alle schmerzhaften Empfindungen nach, so dass gegen den 21. oder 22. Tag der Kur die Haut wieder in ihren normalen Zustand tritt." Meyer-Ahrens.

Zu Stachelberg kann man ebenfalls die Ausschlagskur durchmachen; es sind dazu 4—5 Wochen erforderlich. Wer diese Kur machen will, muss täglich zwei Mal baden. Man beginnt mit 1 St. Morgens u. ½ St. Abends, u. steigt täglich um ½ St. bis auf 2½ St. des Morgens u. 2 St. Abends. Am besten thun die Ausschlagbadenden am Morgen früh zwischen 5 u. 8 Uhr zu baden. Sie nehmen dann das Frühstück, ehe sie das Bad verlassen, oder unmittelbar, nachdem sie sich ins Bett gelegt haben. Unmittelbar nach dem Bade muss jeder Ausschlagbadende für 1 Stunde im Bett liegen; eine St. nach dem Frühstück, zwischen 9 u. 10 Uhr, trinkt er dann das Wasser. „In der ersten Woche spürt der Ausschlagbadende keine unangenehmen Erscheinungen, nach 8—10 Tagen aber zeigen sich die ersten Spuren des Ausschlagfiebers durch etwelche Verminderung des Appetites, Zungenbeleg u. andere gastrische Erscheinungen, mehr Durst, Müdigkeit, Missmuth, nicht selten auch ein eigenthümliches ängstliches Gefühl, Eingenommenheit des Kopfes, zuweilen auch Steigerung der Temperatur u. besonders Beschleunigung des Pulses. Vom

12. bis 14. Tage an bricht dann der Ausschlag hervor, gewöhnlich zuerst am Nacken u. Rücken, an Oberarmen u. Schenkeln, von wo er sich über Brust, Unterleib u. allmälig über den ganzen Körper verbreitet. Er erscheint unter der Form einer scharlachartigen Röthe; zuweilen entstehen auch Frieselbläschen. Höchst selten erscheint der Ausschlag gleichzeitig auf der ganzen Körperoberfläche, sondern er verbreitet sich allmälig über den Körper, indem er bald an dieser, bald an jener Stelle zum Vorschein kommt. Gesicht u. Hände werden selten ergriffen. Am stärksten zeigt er sich unmittelbar, nachdem der Badende aus dem Bade gestiegen ist, im Bette, oder, wenn sich der Kurist in einem etwas erhitzten Zustande befindet. In solchen Momenten ist der ganze Körper zuweilen wie bei einem Scharlachkranken gefärbt. Der Ausschlag dauert gewöhnlich 6—8 Tage, während welcher Zeit der Kurist von einem oft unausstehlichen Brennen auf der ganzen Körperfläche gequält wird. Nach Verfluss dieser Zeit bekömmt die Haut ein eigenthümlich schmutzig graues Aussehen. Dieses ist der Anfang der Abschuppungsperiode, während welcher die Haut rissig wird, Sprünge bekommt u. sich kleienartig abschuppt, so dass sich zuweilen Morgens im Bette Schuppen oder Kleien in Menge vorfinden. Diese Abschuppungsperiode dauert gewöhnlich 8—10 Tage. Während derselben wird mit dem Baden täglich um $^1/_2$ Stunde abgebrochen, u. man muss Sorge tragen, dass nicht ein neuer Ausschlag entsteht.“ — Ein humoristischer Schriftsteller schreibt über den Badeausschlag: „So aber Einer oder der Andere in diesem Lederstreit gar zu streng angefochten, von dem Obersten Brenner angerennt, von dem Beisser eingenommen, vom Kapitän Krätz aller Orten vexirt, auch von dem Lieutenant Spanner gar angefesselt würde, endlich auch, so sich der allerunwertheste Gast, der General Schauder u. Schüttler anmeldet, mit seinem frostigen Angriff den Patienten mehrmalen dergestalten nöthiget, wird also nicht unrathsam sein, bisweilen ein oder andere Stündlein vom Bad ins Bett u. von diesem sich wieder ins Bad zu begeben; so dann der erste u. grösste Anfall überwunden, soll der Patient sich von den anderen nicht schrecken lassen, wo nur gute Ordnung gehalten wird. Es wird doch zweifelsohne sich keiner unterfangen, dies edle W. zu tadeln, obschon Einem oder Andern von seiner wurmstichigen Haut bald an diesem, bald an jenem Ort ein Fetzen weggerissen wird, dieweilen für die alte unnütze eine frische neue dargesetzet wird.“

Der Bade-Ausschlag, welcher zu Baden bei Wien die Badenden befällt, hat nach *Schenk zuweilen die Gestalt der Krätze oder einer Flechte oder sieht aus wie rothe Flecken oder wie Brennnesselexanthem; mitunter äussert sich eine Art weissen Friesels, auf der Brust u. auf dem Oberarme, welcher aus durchsichtigen Bläschen besteht u. ein unausstehliches Brennen verursacht. Dergleichen Ausschläge verschwinden oft schon in einigen Tagen, zuweilen erst in mehreren Wochen. Nach Schenk's häufiger Erfahrung sind sie kritisch u. befallen die Badenden am häufigsten, wenn es nass u. kalt ist. — Vor Einrichtung der Sturzbäder sah *Vogel zu Vöslau fast ausschliesslich rothe juckende hirsekorngrosse Knötchen, die meist in einigen Tagen unter kleienförmiger Abschuppung verschwanden; nach Einrichtung der Douchen kam ihm der Bade-Ausschlag in Form von Flecken, Bläschen oder Pusteln, gewöhnlich als Erythem, Ekzem oder Psoriasis, überhaupt heftiger vor. An sich selbst konnte er diese Wirkung der Douche beobachten. Obschon er mehrere Jahre schon gebadet hatte, sah er an sich erst, als er die Douche intensiver einwirken liess, zumeist an den Armen, auf dem Rücken, an den Knieen u. Fussgelenken zahlreiche rothe, meist linsengrosse, unregelmässig gestaltete, schwielig erhabene, härtliche Flecken zum Vorschein kommen, welche besonders im Bette lebhaft juckten. Einige Tage nachher waren mehrere Flecken mit Bläschen besetzt, die in kleine Borken übergingen.

Der Badefriesel, den *Schmelkes zu Teplitz beobachtete, erscheint oft in den ersten Tagen, oft erst im spätern Verlaufe der Kur in der Form sehr kleiner, weissgelblicher oder röthlicher, juckender Hautpusteln, die, wenn sie aufgerieben werden, etwas Feuchtigkeit von sich geben u. dann empfindlich brennen, sich selbst überlassen jedoch wieder eintrocknen u. abschuppen. Er hat nicht selten das täuschende Ansehen wahrer Krätzpusteln. Häufig erscheint er auch in der Gestalt härtlicher, erhabener, oft in der Mitte etwas vertiefter, linsengrosser, rother Flecken, die dann mit Nesselausschlag die grösste Aehnlichkeit haben. Zuweilen tritt er als

ein mit Jucken u. Brennen verbundenes Hauterysipel an einzelnen Stellen hervor. Er zeigt sich gewöhnlich auf der Brust, am Halse, Nacken, Rücken, an den Extremitäten, oft an mehreren Stellen des Körpers zugleich, doch nimmt er nur selten die ganze Hautoberfläche ein, wo er dann von einem leichten Eruptionsfieber begleitet zu sein pflegt. Er steht grösstentheils nur wenige Tage, schwindet völlig oder macht bloss einem neuen Ausbruche Platz u. dauert in diesem Wechsel oft mehrere Wochen.

Obwohl diese Ausschläge. wie sie von Baden bei Wien, Teplitz u. andern Bädern erwähnt werden, selten oder nie als Haut-Erysipel erscheinen, so sind sie doch wohl von dem in den schweitzer Bädern erscheinenden Ausschlage nicht wesentlich, sondern nur quantitativ verschieden.

Im Mittelalter war das Hervorrufen der Corrosio (Retze, Ausschlächte) an vielen Bädern gebräuchlich, wo es jetzt nicht mehr vorkommt, z. B. zu Karlsbad, wo man während 15—30 Tage an 12 Stunden täglich im Bade verweilte (*Strobelberger), zu Petersthal, wovon *Bauhin erzählt, dass ein Fürst täglich bis zu 12 Stunden gebadet habe u., als die Haut wund wurde, abgebadet habe, während er selbst, weil er dort das Ende der Exulceration nicht abgewartet habe, in eine schwere Krankheit verfallen sei. Vom Teplitzer Bade berichtete *Kämpf (1706): „Im vorigen Jahre badete zu Schönau ein mit sehr schmerzhaften Wunden Behafteter 4 Monate lang Tag u. Nacht, bis der Rücken mosigt wurde, starb aber aus zu grosser Mattigkeit.“ *Pantheus (de fontibus Calderianis) gedenkt des Bade-Ausschlages der Wässer von Caldieri mit folgenden Worten: „Memini me non multos abhinc annos, non modo nostrates et ruris paganos, verum urbicos cives atque exteros languentes ... ad balnearum perfugium confluere: ex illis scabie aspersi, ulceribus luridi, carbunculis inusti, enormem sordium eluviem exuti, lucenti cutis politie in iuvenilem nitorem reformati abibant.“

Gewisse Mineralbäder scheinen nur eine geringe Kraft zu haben, erysipelatöse u. exulcerative Haut-Ausschläge zu erzeugen.

In einem Falle, wo ich eine längere Zeit hindurch einen mit einer krankhaften Hautfärbung behafteten Finnländer täglich wohl 5 Stunden zu Burtscheid baden liess, entstand kein Hauterythem.

*Scoutetten sah, dass man eine junge Geisteskranke 240 Stunden hintereinander im Bade verbleiben liess; sie genas danach. Dies geschah wohl zu Plombières; denn Sc. sagt an einer andern Stelle, dass er dort sehr häufig von Turck Bäder von 10—12 Stunden verschreiben sah u. dass einer seiner Kranken 10 Tage u. Nächte anhaltend badete, ohne dass eine Hautreizung entstand.

Auch haben die Fälle, wo in gewöhnlichem W. viele Tage hindurch continuirliche Bäder genommen wurden, kaum eine ähnliche Erscheinung, wie das schweizer Badeexanthem ist, hervorgerufen.

Andererseits wird behauptet u. ist es ohne Zweifel, dass ein Badeexanthem selbst durch einfache warme Wasserbäder entstehen kann*); ja es ist von *Hemmann durch Versuche dargethan worden, dass Bäder von gewöhnlichem W. zu Schinznach eine erysipelatöse Hautreizung erzeugen können.

Hemmann liess Bäder vom gewöhnlichen W. nehmen u. verglich deren Wirkungen mit den oben von den Schinznacher Bädern angegebenen. Das Resultat war nicht sehr verschieden. In einigen Fällen hat er schon nach 10 Tagen einen Ausschlag, eine Abschuppung der Epidermis gesehen, die dem Bade-Ausschlage frappant ähnlich sah.

Unter die Beförderungsmittel des Ausschlages gehört vorzugsweise die anhaltende Einwirkung des lauen oder warmen Wassers. Besonders an solchen Badeorten kennt man die heftigen Bade-Ausschläge, wo das Vorhandensein von Piscinen mehrstündige Bäder in allgemeinen Gebrauch hat kommen lassen.

---

*) Bereits *Bauhin u. *Francke (Luther, praes. Francke De balneis veterum inunctione conj.; Erford. 1772) machten diese Beobachtung.

„Non mirum est, eos qui juxta fontium venas calidissimas per totos dies et noctes resident, statim exulcerari“ sagt Andernach (bei Bauhin). Seitdem man in Baden u. Pfeffers die Badedauer auf 1 Stunde zweimal täglich reducirte, ist der Ausschlag lange nicht mehr so häufig. (Le Bret in Gaz. des Eaux 1860.)

*Savonarola macht darauf aufmerksam, dass eine üppige Diät die Hauterosion begünstige u. Bauhin bemerkt, dass die Deutschen, die in den Bädern viel essen u. trinken, viel leichter, selbst in Süsswasserbädern, auf der Haut roth, ausschlägig u. wund würden, als Andere.

Die Disposition zum Bade-Ausschlage ist nicht bei Jedem gleich stark. Röthe u. Abschuppung treten mehr oder weniger schnell u. stark auf.

Nach *Vogel erscheint der Ausschlag zu Vöslau besonders bei zarthäutigen u. dyskrasischen Personen, wogegen *Hemmann von Schinznach bemerkt, dass die Abschuppung bei jüngern Leuten nicht so rasch eintrete als bei ältern u. dass man sie bei Kindern häufig nur unbedeutend finde. Soll vielleicht der grössere Fettreichthum jugendlicher Personen die Folgen der Wegnahme der Hautschmiere durch zu vieles Baden weniger zum Vorschein kommen lassen?

Als den Bade-Ausschlag verhindernd wird das Vorhandensein von Ausflüssen jeder Art (Diarrhöen, Schweisse, andere Ausschläge, Geschwüre), sowie Neigung zu Furunkeln bezeichnet.

Den Grund der Entstehung des Bade-Ausschlages sucht *Francke in einem Dürrwerden des Coriums (molle ac flexile corium, postquam aquam imbibit, exsiccatum, lapidis duritiem induit) u. im Verluste der Hautschmiere (id quod cutem obtinebat ungue, quoniam lavando ablatum, nihil reliquum est, quam ut illa aquae noxis relicta sicca nunc sit, dictisque supra vitiis opportuna). Mir scheint dieser Punkt heutigen Tages viel zu wenig beachtet. Die viel badenden Römer suchten den Nachtheil der Entfettung der Haut durch Oeleinreibungen vor u. nach dem Warmbade vorzubeugen. Aber nicht bloss wird die Hautschmiere durch zu vieles Baden fortgenommen, sondern auch die schützenden Epitelialzellen. „Die Epiteliumzellen der Haut werden gleichsam ersäuft u. fallen rasch ab.... Zugleich geht die Absonderung der Talgdrüsen der Haut eine Art Verseifung ein; die Hautschmiere geht verloren, Haut u. Haare sind nicht mehr fettig anzufühlen, sie verlieren ihre normale Geschmeidigkeit.“ Hemmann. Wie leicht die Epitelien an gewissen Stellen durch W. losgeweicht werden, sehen wir am besten an den lange im warmen W. gehaltenen oder mit Breiumschlägen belegten Fingern. Wo aber die Epitelialzellen entfernt sind, wird die Ausdünstung verstärkt sein, wodurch denn das vom verdünsteten Schweisse zurückbleibende Salz zum Entzündungsreize wird. Fühlt der mit dem Badeausschlag Heimgesuchte deswegen sich im Bade vom Schmerze erleichtert, weil das die offene Haut umgebende W. die Verdunstung verhindert?

Die Wärme kann nur insofern für nothwendig zur Erzeugung des Bade-Ausschlages gelten, als die Wasserwärme der genannten Bäder wohl jedenfalls eine grössere ist, als die durchschnittliche Hauttemperatur; ohne dass es jedoch erforderlich sei, dass die Badewärme die Blutwärme erreiche oder übertreffe. Alle Beobachter stimmen aber darin überein, dass eine höhere Badewärme den Ausbruch des Erysipels begünstige.

*Wetzler war früher der Meinung, dass der Bade-Ausschlag, namentlich in den schweitzer Bädern, meist von zu warmem Baden abhange; er kam aber von dieser Meinung zurück, weil er ihn auch bei Solchen entstehen sah, die nur lauwarm badeten u. weil er auch im würtembergischen Wildbade, dessen Bäder nur 32°5—35°25 warm waren, oft vorkam.

*Hemmann fand durch die Beobachtung, dass Schinznacher Bäder von 30°, täglich einmal ½—¾ St. dauernd, selbst nach 3 Wochen durchaus kein Erythem bewirkten, dass Bäder von 31°25 u. 1 Stunde schon nach dem 5. Tage eine leichte

Röthung der Epidermis machten, u. dass diese Röthung bei einer Dauer von 1½—2 Stunden derselben Bäder schon deutlicher wurde. Zweistündige Bäder von 32°5 u. 33°75 machten das bekannte Bade-Erythem; ja Bäder von 35° u. darüber liessen die Röthung schon nach einer halben Stunde hervortreten u. nach 2 Stunden intensive Röthung mit starkem Brennen u. Jucken erscheinen.

Es ist wahrscheinlich, dass die Mineralisirung der W., welche Ausschlag erzeugen, von Einfluss auf das Zustandekommen desselben ist; übrigens sind unter diesen Wässern einzelne von einem sehr geringen Gehalte an mineralischen u. organischen Stoffen.

Die genannten W., wobei intensive Bade-Ausschläge beobachtet werden, sind nicht alle Schwefelwässer, aber wenn sie es nicht sind, werden sie während des Gebrauches jedenfalls zu schwachen Schwefelwässern. In den Badeteichen von Leuck wird z. B. zuweilen ein leichter Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkt, obschon die Quellen nicht schwefelhaltig sind; dann hat wohl durch Schweiss, Schmutz u. Sekretionsstoffe der Haut der Badenden eine Umwandlung der Sulfate, namentlich des schwefelsauren Kalkes, in Sulfüre stattgefunden.

Sogar der beständige Contakt der Haut mit den Hautsekreten anderer Kranken, besonders der mit dem Ausschlage schon Befallenen, dürfte von grossem Einflusse auf das Erscheinen des Exanthems sein.

Vom Trinken des Badewassers scheint in seltenen Fällen ein ähnlicher Ausschlag zu entstehen, wie vom Baden; dies deutet darauf hin, dass das getrunkene W. unter Umständen durch seine Bestandtheile oder durch Veranlassung häufigen Schwitzens die Haut reizen u. in Entzündung versetzen kann.

In Leuck soll der Bade-Ausschlag auch vom Trinken des Wassers erscheinen. *Wetzler sah einen frieselähnlichen Ausschlag an 2 skrofulösen Kindern nach dem Genusse von Pfeffers-W. unter den gewöhnlichen Erscheinungen entstehen u. nach 8 Tagen wieder durch Abschuppung heilen. *Paracelsus bemerkt, dass auch das Trinken Ausschlag mache, aber einen geringern als das Bad. Nach *Hemmann entsteht zu Schinznach vom blossen Trinken kein Ausschlag.

Mehrere Badeorte, wo Ausschläge angebadet werden, sind durch ihre hohe Lage ausgezeichnet; der dadurch gesetzte geringe Luftdruck trägt wohl zu diesem Zuge des Blutes u. der Säfte zur Haut bei. Bekanntlich kann schon der Aufenthalt auf hohen Gebirgen ein heftiges Brennen der Haut veranlassen.

Abbaden. Auf den ersten Blick ist es sehr auffallend, dass die Ausschläge u. Eiterungen, welche beim Gebrauche der Mineral-W. entstehen, beim Fortgebrauche der Kur heilen u. dass die heftigen, damit verbundenen Schmerzen grade vom W. wieder am meisten gelindert werden. Theilweise möchte sich dies daraus erklären, dass durch die Anwesenheit einer eiweisshaltigen Flüssigkeit die Epitelien der Haut die Fähigkeit verlieren, ferner zu imbibiren, theilweise auch daraus, dass die Kur nur in einer milderen Form fortgesetzt zu werden pflegt. Offenbar ist aber auch für manche Fälle die Erklärung möglich, dass die kranken oder auch die gesunden Säfte des Organismus sich durch die Absonderung selbst erschöpfen.

Gefahren des Bade-Ausschlages.*) Die Ausschlagkuren früherer Jahrhunderte führten nicht selten dadurch Nachtheile herbei, dass man sie

*) Es handelt sich hier von dem durch längeren Gebrauch der Thermalbäder, namentlich der schweizer, erzeugten Ausschlage. Von einer Gefahr der gewöhnlichen Ausschläge, die bei Kaltwasserkuren entstehen, verlautet nichts; es

durch zu langes oder zu heisses Baden, durch viel Essen u. s. w. erzwingen wollte.

„Non est expectanda exulceratio" sagte schon Andernacus „ut paucis diebus curatio absolvatur, cum non sine periculis fiat, praesertim in iis qui corpore tenui, vel non satis purgato, sed cibis etiam in balneis assumptis pleno adeo continenter eis insident."

Das plötzliche oder auch nur vorschnelle Verschwinden des Bade-Ausschlages soll nach der Meinung mancher Badeärzte sehr übel sein, u. sie halten es für nöthig ihn abzubaden, d. h. die Bäder bis zu seiner Heilung fortzusetzen, jedoch so, dass die Dauer des Bades von Tag zu Tag kürzer wird.

Nach *Kottmann kann allzuschnelles Verschwinden des Ausschlags vielerlei Beschwerden, selbst unmittelbar in den Brust- u. Abdominalorganen, zunächst aber im Hautsysteme, besonders Furunkeln erzeugen, u. Vernachlässigung des Ausschlags eine fast immer bleibende Hautreizung zurücklassen u. soll selten Linderung früherer Leiden bringen. Er erwähnt einen Fall, wo eine junge Frau, die nach einer Kur zu Baden erst bei ihrer Heimreise den Ausschlag bekam, aber in 7 Jahren nicht davon genesen konnte, bis eine neue Kur daselbst sie völlig davon befreite.

*Hemmann, Arzt zu Schinznach, trat aber dieser übertriebenen Furcht vor Metastasen des Bade-Ausschlages kühn entgegen, da er unter Hunderten von Kuren keinen einzigen Fall wusste, der beweisen könnte, dass der Ausschlag unangenehme Folgen gehabt hätte.

Therapeutische Folgen der Bade-Ausschläge. Der Bade-Ausschlag oder vielmehr der ganze veränderte Vorgang im Organismus, als dessen Zeuge jene Hauterkrankungen auftreten, kann ein Mittelglied der Heilung gewisser Krankheitszustände sein. Wie schon eine durch Verbrennung oder Canthariden erzeugte Hautexulceration unter Verhältnissen heilbringend sein kann, so ist dies auch wohl der Fall mit der Entzündung, welche die Wärme des Wassers hervorbringt.

Ein Kranker liess sich, wie *Alibert erzählt, in das heisseste Quellbad von Bourbon-Lancy einbringen; es soll, was kaum glaublich ist, 57° oder gar 62° Wärme gehabt haben. Kein Wunder, dass ein Fieber mit einer erysipelatösen Röthe folgte. Damit begann aber auch die Besserung einer Lähmung.

Aehnlich verhält es sich mit den bei Kaltwasserkuren entstehenden Ausschlägen.

Fleury sah von der Erzeugung eines Ausschlages durch excitirende Compressen u. Friktionen Nutzen bei chronischen Entzündungen des Magens u. Darmkanals, bei Neuralgieen u. chronischen Muskelrheumatismen. Die Erzeugung von Eruptionen auf der ganzen Hautfläche, so wie von Furunkeln hält er für nachtheilig.

Wenn zuweilen der plötzliche Zufluss des Blutes zur Haut u. die fieberhafte Aufregung eine günstige Wirkung hatten, so wird die langsamer eintretende, aber dauernde fieberhafte Erregung, örtliche Entzündung u. die längere Zeit fortgesetzte Eiterung durch Umänderung des Stoffwechsels, durch Ableitung des Blutes, Steigerung der Aufsaugung u. der Nerven-Reizbarkeit unter Umständen eine gute Aenderung herbeiführen können. Wie manche fieberhafte Exantheme am Ende sich durch Abschuppung kenntlich machen, so auch das Bade-Erythem; wenn nun diese Abschuppung nicht bloss durch

---

macht aber der zuweilen erscheinende Anthrax eine Ausnahme, besonders wenn er bei siechen Personen auftritt; doch hilft sich hier die durch eine kräftige Diät unterstützte Natur nicht selten. *Pleninger sah solche Fälle, wo die Nacken- u. ein Theil der Rückenmuskeln bis auf die Wirbeln u. Rippen zerstört(?) waren „im Umfange der ganzen Rückenfläche", welche dennoch glücklich endeten. Ueber Abcesse u. Ausschläge nach Kaltwasserkuren sieh' Richter in Canst. Jahresber. üb. 1860, V.

allmälige Anhäufung des Epitels während des entzündlichen Zeitraumes, während dessen die Loslösung desselben vielleicht gestört ist, geschieht, sondern (was wahrscheinlicher u. dem Vorgange bei der Canthariden-Wirkung entsprechender ist) durch eine vorzeitige Abstossung des Epitels entsteht, worauf eine schnellere Wiedererzeugung desselben erfolgen muss, so ist damit eine Veränderung im Stoffwechsel gegeben, welche, wie jede stoffliche Umwandlung im Organismus, auf alle Körpersäfte einwirken muss. Wir brauchen uns also nicht mehr mit den ältern Pathologen, welche dem Bade-Ausschlage eine »kritische« Bedeutung beilegten, vorzustellen, dass die ausgeschlagene Haut schädliche Stoffe auswerfe, sondern uns genügt die Thatsache, dass einer Aenderung im Chemismus u. in der Reizbarkeit eines Gliedes des Körpers andere Aenderungen der übrigen Theile entsprechen müssen. Wie gross u. welcher Art diese zur Heilung in einem vorliegenden Falle sein müssen, kann Niemand vorherbestimmen; nicht selten reichen die stillen Veränderungen zur Heilung aus, welche das nicht von einem Exanthem gefolgte Baden hervorbringt. Manche ältere u. viele neuere Balneologen halten darum das Entstehen eines Bade-Ausschlages in den meisten Fällen auch nicht zur Heilung für strenge nöthig.

So hält *Amsler in Bezug auf Schinznach ihn nicht für eine unerlässliche Bedingung der Heilung, ja zuweilen weder für wünschenswerth noch für nothwendig. Aehnlich urtheilt Kottmann in Bezug auf Baden. Bereits *Paracelsus hielt es für keine gute Eigenschaft eines Bades, dass es Ausschlag mache, vielmehr für eine, der Kraft der Brennnessel ähnliche, corrosivische Eigenschaft. Auch ohne Ausschlag wirke ein solches Bad Gutes. „Valde errant, qui tam diu lavandum esse censent, donec cutis erodatur. Certius signum curationis in balneo absolutae est, si corpus melius quam antea habere coeperit et functiones naturae vegetiores existant“ sagt Andernacus bei Bauhin.

Aber der Glaube, dass Ausschläge u. Eiterungen krankhafte Stoffe entleeren, fand in solchen Fällen Nahrung, wo mit dem Verschwinden der von selbst entstandenen Hautkrankheit andere Organe erkrankten oder mit Erscheinen der neuen Hauterkrankung ein vorhandenes Uebel nachliess oder besserte. So hat man nun auch oft einen günstigen Erfolg von dem Zustandekommen derartiger Bade-Ausschläge wahrzunehmen geglaubt, namentlich bei solchen Krankheiten, die, wie Gicht u. Scrofulosis, mit einer fehlerhaften Beschaffenheit der Säfte verbunden sind u. bei chronischen trockenen Hautausschlägen, deren Verlauf zuweilen durch eine künstlich erregte örtliche Entzündung mit starker Absonderung abgekürzt wird. Oft genug bleibt aber die Krankheit trotz des Ausschlages unverändert. In welchen Fällen nun von einem Bade-Exantheme Hülfe zu erwarten sein werde, ist nicht möglich vorherzusagen. Man hat aber dann Grund zu einer solchen Hoffnung, wenn das Abheilen einer Hautkrankheit dem Uebel, wofür Hülfe im Bade gesucht wird, unmittelbar vorherging u. wenn dieses Uebel überhaupt zu denen gehört, bei welchen erfahrungsgemäss eine Ableitung auf die Haut von Nutzen zu sein pflegt.

Literatur. Aufsätze von *Hemmann in *Balneol. Ztg. X u. Schweiz. Monatsschr. V, Le Bret in Gaz. des Eaux 1860, Cornaz in Echo méd. 1857, Kottmann in s. Schrift über Baden 1842.

Ueber die durch Seebäder bewirkten Ausschläge vgl. den Artikel: Seebad.

Die Bäder haben nicht bloss Entleerungen fremdartiger Stoffe durch die Haut zur Folge, sondern mitunter auch massenhafte Darmentleerungen.

Selten möchten diese aber direkt durch das Baden veranlasst sein, sondern mehr durch eine Art Reflex von den Hautnerven aus auf die des Darmkanals, wozu als Gelegenheitsursache häufig noch ein zufälliges Kaltwerden der gegen Temperaturerniedrigung durch das Baden reizbarer gewordenen Haut hinzukommen mag. Dergleichen copiöse Darmentleerungen sind zuweilen von günstigem Einflusse auf das Allgemeinbefinden gewesen u. wurden dann als Krisen begrüsst. Entstehen fieberhafte Aufregungen durch das Bad, so pflegt eine stärkere Entleerung von Harnsäure bei dessen Nachlass einzutreten. Auch diese Ausscheidung hat man dann häufig als kritisch begrüsst. —

Erwähnen wir hier noch die durch kalte oder warme Bäder erzeugten fieberhaften Zustände, wovon schon S. 179 Rede war. Diese Fieber haben selten einen intermittirenden Typus.

Brachet nahm im Oktober 1822 siebenmal hintereinander jedesmal um Mitternacht ein kaltes Bad in der Saone; das erste Mal badete er 1/4 Stunde, das zweite Mal 1/2 St., endlich 1 St.. Nach jedem Bade legte er sich in ein warmes Bett, wo denn bald eine grosse Hitze mit nachfolgendem reichlichem Schweisse u. endlich Schlaf folgten. Als Brachet nach 7 Tagen mit Baden aufhörte, fand er zu seiner Verwunderung, dass sich zwischen 12 u. 1 Uhr der folgenden Nächte alle Erscheinungen eines gewöhnlichen Fieberanfalles in der gewöhnlichen Ordnung einstellten. Da indessen der künstliche Anfall nicht sehr heftig war u. das Befinden im Tage nicht störte, so wartete er 6 Anfälle ab; in der siebenten Nacht erhitzte er um Mitternacht seinen Körper durch einen Ritt u. unterhielt diese Wärme an einem grossen Feuer; seit jener Zeit blieb das Fieber aus. Bei dieser Beobachtung bleibt es freilich immerhin etwas zweifelhaft, ob nicht Nacht- u. Sumpfluft ein wirkliches Fieber erzeugt hatten.

Von der fieberartigen Aufregung, die den Ausschlägen vorhergeht, welche durch Kaltwasserkuren oder durch Warmbäder erzeugt werden, war schon Rede.

Es gibt aber auch Fälle, wo fieberhafte Zustände erst nach dem Verlassen der Quellen, wie es scheint, durch ihren noch fortdauernden Einfluss entstehen.

*Schmelkes bemerkt, dass kurz nach der Teplitzer Kur sich zuweilen Fieberbewegungen mit vermehrter Hautsekretion u. veränderter Urin-Absonderung einstellen, welche heilsam sind.

Auch Trinkkuren erzeugen nicht selten fieberartige Erscheinungen, wovon später Rede sein soll.

## Zusätze zu §. 12—26 über die Wirkungen der Wärme und Kälte.

Zu §. 12 (Veränderung der Eigenwärme durch Bäder).

*Binz (Beob. z. inn. Klin. 1864) machte Versuche an Hunden, um zu bestimmen, ob die von aussen auf den Bauch angebrachte Wärme oder Kälte durchdringe. Die Wirkung einer so hochgradigen feuchten Wärme, dass sie von der menschlichen Haut kaum mehr ertragen wurde, ging innerhalb 2 1/2 Stunden über die Grenzen der nächsten Nähe der Bauchwand, selbst bei einem Thiere mit dünnen Bauchdecken u. ohne Fettpolster, um keinen nachweisbaren Bruchtheil eines Grades hinaus; die Wirkung auf die innere Bauchwand betrug nur wenige Grade u. erreichte nach 2 Stunden das beobachtete Maximum von $4^{0}6$; sie steigt mit der jedesmaligen Erneuerung des äussern Mittels rasch, um eben so rasch zu sinken. Vf. schliesst daraus, dass die Anwendung äusserlicher Wärme bei Unterleibsentzündung nicht oder nur schädlich einwirken müsse. Auch in Bezug auf die Kälte machte er viele Versuche an Hunden. Eine auf den Bauch eines mittelgrossen Thieres applicirte grosse

Eisblase äusserte nach 2½ Stunden noch keinerlei messbaren Einfluss auf die Temperatur des obern Theils der Kreuzbeinhöhlung. Auch die Maulwärme fiel nicht mehr, als gewöhnlich bei ruhigem Verhalten. Wohl aber wirkt die Eisblase durch eine dünne Bauchwand rasch hindurch; schon in 5 Minuten war z. B. einmal das unter der Bauchdecke liegende Thermometer von 38°5 auf 23°5 gesunken, in 15 Min. bis auf 19°3, auf welchem Stande es sich noch 15 Min. hielt. Doch bleibt die Kältewirkung, wenigstens fast 3 Stunden lang, dicht unter der Oberfläche; wird die Spindel des Instrumentes nur um eine Kleinigkeit von der Bauchwand entfernt, so steigt das Quecksilber augenblicklich beinahe zur normalen Höhe. Unter dem musculus rectus abdominis kann die Temperatur um 6° höher bleiben, als unter der dünnen Bauchdecke. Sobald die Eisblase eine Zeit lang gelegen hat, wird die Haut intensiv roth; allein die Temperatur bleibt dabei unter der Norm. „Drückt man eine feine, längliche Spindel fest auf die Haut eines Menschen, so erhält man durchschnittlich bei einer Zimmertemperatur von 20°C nach 20 M. etwa 33°C. Legt man nun eine Eisblase während ½ St. auf, entfernt diese, trocknet die sehr geröthete Stelle gehörig ab u. legt wieder das Instrument an, so erhält man nach 5 M. etwa 21°, während die Versuchsperson heftiges Brennen in der betreffenden Hautpartie empfindet. Das Quecksilber steigt sehr langsam u. brauchte z. B. in einem Fall 15 Minuten, um nur die Ziffer 23° zu erreichen.“ —

(Zu S. 116.) Begoss *Martiny Thiere mit einer sehr kalten Flüssigkeit über den ganzen Körper oder tauchte er sie in ein solches „mehr als eiskaltes Halbbad von − 17 bis 20°“, so erfolgte der Tod, wenn die Temperatur der Mundhöhle auf + 15° gesunken war, beim Begiessen schon nach 10—15 Minuten. (Verh. d. Ver. für Wasserheilk. 1847.) —

Wirkung verschiedener Bade-Temperaturen. *v. Kahtlor (Ueber d. zweckmässigste Anwendung der Haus- u. Flussbäder, 1822) hat eine Reihe von Versuchen über die Wirkung der Bäder von verschiedener Temperatur gemacht, die ich leider an den betreffenden Stellen zu benutzen vergass, die aber auch nur mit Einschränkungen eine allgemeinere Anwendung gestatten, weil sie meistens an Individuen angestellt wurden, die an hohe oder niedere Temperaturen gewohnt waren. Ich führe hier einige seiner merkwürdigsten Versuche im Auszuge an.

1) Bad von 56°2—42°C., eine Stunde dauernd. Jonetzky, ein kräftiger, ziemlich hagerer 28j. Russe. Puls 72, Gewicht 126 Pf. 9 L. Bad beim Eintritt 56°2. Athem gleich schneller. Ruhiges Verhalten. 4. Min. Schweisstropfen an der Stirn; 5. Min. Puls 109, Schweiss am ganzen Körper. Bad jetzt 54°4 geworden. Adern am Finger ausgedehnt. Oberhaut spröde. Schweiss immer häufiger; Adern, besonders am Halse u. an den Schläfen immer aufgetriebener, Athem kurz, schnell.

15. Min. Bad 51°4, Puls 132; der Ring konnte nicht mehr abgezogen werden, Klopfen im Kopfe, Schwindel.

21. Min. starkes Kneten, Reiben, Schlagen der Hände um den Leib; Schweiss strömte vom Gesichte, Aengstlichkeit; Klopfen u. Schwindel liessen nach.

27. Min. Bad 48°7, Puls 138, Haut geschmeidiger, Adern noch mehr aufgetrieben. Ring zu eng. 33. Min. Erneuerte Bewegungen. Schweiss immer häufiger, Zunahme der Heiterkeit; die Bewegungen kosteten immer mehr Anstrengung.

45. Min. Bad 45°, Puls 143. 55. Min. Athem noch schneller, etwas tiefer.

60. Min. Bad 42°, Puls 148. Ende des Bades.

Abgetrocknet wog J. 122 Pf. 21 L. Er hatte keinen Harn im Bade gelassen. 65. Min. Puls 127. Adern stark aufgelaufen. Ring noch festsitzend. Noch viel Schweiss. 74. Min. Puls 102. Puls lange hart bleibend im Bade, erst beim starken Schwitzen weich.

2) Bad von 56°2 an, 1 Stunde dauernd. Jonetzky, Puls 73. 3. Min. Schweisstropfen, 4. Min. allgemeiner Schweiss. 5. Min. Puls 116, Haut weniger spröde als gestern, kein Klopfen im Kopf, mehr Schwitzen. 46—51. Min. Bewegungen. 60. Min. beim Austritte Puls 156. Gewicht 5 Pf. 25 L. weniger, als vor dem Bade. Kein Harn gelassen. 65. Min. Puls 130. Adern sehr aufgelaufen, in der 63. Min. noch sehr wenig eingefallen. Wohlgefühl, aber Wunsch, das Zimmer

---

*) Es ist zu erwarten, dass der Verf. richtige Thermometer anwendete, da er S. 266 mehrere Werkstätten nennt, wovon er solche besass.

zu verlassen, Aengstlichkeit. Puls im Bade gleich weich u. voll. Nachher (am folgenden Tage?) Hitze u. Angst, Wunsch, ein kaltes Bad zu haben.

3) Bad von 50°—38°1. Nowak, 26j., von Kraft strotzend, 157 Pf. 21 L. schwer, Puls 75. Ausnehmendes Stöhnen. 2. Min. starkes Schwitzen. 5. Min. Puls 114. Bad 48°7. Ring konnte leichter ausgezogen werden. 15. Min. Puls 138. Bad jetzt 48°1. Haut zusammengezogen, Adern ausgedehnt, Ring festsitzend. Klopfen im Kopfe, Schwindel. Bewegungen: Schweiss u. Schwindel vermehrt, doch bald liessen Schwindel, Aengstlichkeit, Klopfen nach. 27. Min. Puls 127. Bad jetzt 43°7. Adern durch die Bewegung stärker aufgetrieben, Haut geschmeidiger. Nach der 33. Min. Heiterkeit. Bewegungen wurden immer leichter.

45. Min. Bad 40°. Puls 148. 60. Min. Bad 38°1. Puls 154. Athem durch die Bewegungen tief. Gewichtsabnahme 6 Pf. 9 Loth. Kein Urindrang im Bade. 65. Min. Puls 135, Athem relativ mehr vermindert, tiefer. Adern am Ende des Bades sehr aufgelaufen. Ring nach dem Bade noch festsitzend. Schwitzen nach dem Bade. 64. Min. Puls 108.

4) Bad von 50°—40°. Nowak. 1. Min. Schweiss. 5. Min. Puls 118. Bad 47°5. Ring festsitzend. 15. Min. Puls 141. Klopfen im Kopfe u. Aengstlichkeit, beide weniger als bei Versuch 3, nach Bewegungen vergehend. Schweiss noch stärker als gestern. 27. Min. Puls 147. Bad 45°. Bei der Bewegung laufen die Adern auf. 45. Min. Bad 42°5, Puls 151. 60. Min. Puls 158, Bad 40°. Kein Uriniren im Bade. Verlust im Bade 8 Pf. 24 L. Unlust zum Essen. 75. Min. Puls 114. Im Freien Mattigkeit, Hitze, Angst, ausnehmende Kopfschmerzen. Sehnsucht, kalt zu baden.

5) Bad von 43°7—35°. Ein kräftiger, 30j. Mann, der nie über 31°2 gebadet hatte, liess zu dem 37°5 noch zulaufen, bis es 43°7 hatte. Puls vorher 69, 15. Min. 97, starker Schweiss, Adern wenig aufgelaufen, Ring etwas fester, Klopfen im Kopf, Puls 116. Reiben. 25. Min. Wohlbefinden, Schweiss strömt, Puls 129, Adern sehr aufgetrieben. Bewegungen wurden schwieriger. 45. Min. Bad 37°5, Puls 138. 60. Min. Bad 35°, Puls 128. Haut im Anfange des Bades stramm, jetzt weicher. Kein Harn. Verlust 5 Pf. 28 Loth. Ring festsitzend.

In diesen 4 Versuchen wurde die Wärme der Finger anfangs erhöht; im Verlaufe des Bades nahm diese Wärme aber wieder ab.

6) Bad von 38°7—33°1 abnehmend. Es bewirkte bei einem magern 32Jährigen noch Pulsbeschleunigung, straffe, rothe Haut, Klopfen im Kopf, Aengstlichkeit, Auftreibung der Adern, Schweiss. Nach Bewegungen rann der Schweiss. Gewichtsverlust 3 Pf. 30 L. Nachher Appetitlosigkeit, Trägheit. Verstopfung.

7) Bäder von 36°2—2°5. An späterer Stelle wird von diesen Versuchen Rede sein.

Dass das Badewasser durch den von der Haut aufgenommenen Schmutz u. durch das Hautsekret in Fäulniss übergeht, bemerkte Kahtlor bei Wannenbädern; u. zwar ging das 2. Bad schneller in Fäulniss über als das erste u. verbreitete das 3. mehr urinösen Geruch als dieses. Es waren wohl heisse Bäder, wobei viel geschwitzt wurde.

Kahtlor macht über seine Versuche noch folgende Bemerkungen.

Magere Personen werden weniger von der Wärme ergriffen als fette u. auf diese macht die Kälte einen geringern Einfluss, als auf jene. Die Wirkung der Temperatur des Wassers ist abhängig von der grössern oder geringern Wärme der Oberfläche des Körpers, noch mehr von der Luftwärme. Verschieden ist die Wirkung, wenn dem Bade an demselben oder dem vorhergehenden Tage ein anderes von gleicher, grösserer oder geringerer Wärme vorhergegangen ist. Durch Bäder von 35°6—30° wird der Athem beim Eintritte, besonders bei den höhern der genannten Grade vermehrt, der Pulsschlag anfangs bald unverändert gelassen, bald vermindert, später wird er immer vermindert, besonders bei den niedern Graden. Dass der Puls in Bädern von 35°6—29°4 niemals steige, sondern immer schnell vermindert werde, fand Kahtlor in 5 Fällen widerlegt. Aus seinen Forschungen an Solchen, die nur an leichten Uebeln litten, fand er, dass Bäder von 31°2—26°2 das Athmen u. den Puls verlangsamen; doch kann auch beim Eintritte in Bäder von 28°7 u. 27°5 das Athmen schneller werden, obschon der Puls sich vermindert. Nach Beobachtungen an leicht Kränkelnden können Bäder von 20° u. 18°7, wenn die

Atmosphäre sehr warm oder der Badende sehr mager ist, Athmen u. Puls weit mehr vermindern als Bäder unter 20 u. 10°. In Bädern von 12°5 u. 11°2 können Athmen u. Puls, wie bei Bädern unter 10°, gleich nach dem Eintritte vermehrt u. dann vermindert werden.

Werden die Bäder von 27°5—18°7 durch die Wärme des Badenden u. der Atmosphäre über 27°5 erwärmt, so führen sie nach Kahtlor bald Schläfrigkeit u. hernach Erschlaffung herbei. Nach ihm ist der Schlaf nach Bädern von 27°5—1°2, wenn er auch etwas später, als nach denen von 27°5—35°6 eintritt, doch so ruhig u. weit erquickender, als nach diesen.

„Indem sich bei den Hagern durch Warmbäder die äussern Ecken verminderten, so verminderte sich auch das eckige Wesen ihres Innern, durch das sie der Welt u. die Welt ihnen zu einem steten Anstosse geworden, u. es endete der Hader, in welchem sie bisher mit sich u. ihrer Umgebung gelebt. Bei der Verminderung des Fettes der Andern durch kalte Bäder verminderte sich hingegen die durch das Tragen der Bürde in ihnen bestandene Trägheit u. es erregten die strotzenden Muskeln Begierde, ihre Kraft zu verwenden." —

Einfluss der Temperatur auf das Blut (S. 171).

*M. Schultze beobachtete, dass bei Erwärmung des Blutes auf 38—40° unter dem Mikroskope die sog. farblosen Blutkügelchen sehr lebendig werden u. bisher ganz unbekannte Formen annehmen; sie kriechen wie Ameisen zwischen den rothen umher. Alle Protoplasma-Bewegungen laufen bei höherer, etwa bis 45° gesteigerten Temperatur viel schneller als bei niederer Temperatur ab. (Sitz. d. Niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. 8. Juni 1864.) —

Die Gegenanzeigen gegen das kalte Baden gehen grösstentheils aus den üblen Folgen hervor, die wir (S. 181—193) davon unter Umständen haben entstehen sehen; es bleibt daher hier nur Weniges zu ergänzen. Bei Neigung zu Convulsionen, Schlagfluss, Blutspeien muss man vorsichtig mit Kaltbaden sein.*) Einige Hautausschläge vertragen die Kälte nicht.

Auch von den schädlichen Folgen der methodischen Kaltwasserkuren war schon Rede. (S. 187 u. 237.) Freilich scheinen diese üble Folgen nicht bloss von der Abkühlung des Körpers, sondern auch vom excessiven Schwitzen herzurühren.**)

## §. 30. Von der Wirkung der Elektrizität des Wassers.

Wir wissen, dass schon die Zertheilung des Wassers Elektrizität frei macht; beim Douchen, Regenbade, Staubbade ist das W. also elektrisch. Der Regen ist oft elektrisch. Vermischt man warmes W. mit kaltem, so tritt

---

*) *Marcard sah bei einem jungen Menschen in seinem ersten Bade convulsivische, vorher nie erfahrene Bewegungen ausbrechen, die bald darauf in völlige, freilich heilbare Epilepsie übergingen u. kannte einen andern jungen Mann, der an demselben Tage, da er zuerst sehr kalt gebadet hatte, einen heftigen epileptischen Anfall erlitt, nachdem er schon eine gute Zeit lang von dieser Krankheit frei geblieben war.

Ein Mediciner warf sich im hohen Sommer, durch langes Reiten in starkem Schweiss versetzt, in einen Fluss. Er unterlag in wenigen Tagen einer Apoplexie. *Sauvan Exposé 1840. *v. Kahtlor erlebte, dass ein nach sehr starker Bewegung in hoher Temperatur von Schweiss Triefender ein 20°C. warmes Wannenbad mit dem Tode büssen musste; er hatte den Kopf ausser dem W. gelassen, bis er in der 4. Min. vom Schlage getroffen niedersank.

Man hat Beispiele genug, dass durch blosses Waschen der Brust u. des Unterleibs mit kaltem W. Blutspeien hervorgebracht wurde. Marcard.

**) In vielen Fällen waren nach *v. Ibell durch Kaltwasserkur die örtlichen Störungen gehoben, aber dafür excessive Magerkeit, fast fieberhafte Irritabilität, spasmodische Contraktur der Gesichtszüge, allgemeine Kälte, moralische Reizbarkeit eingetreten.

ebenfalls Elektrizität auf; die Verdunstung ist bekanntlich eine starke Quelle von Elektrizität, was bei den Dampfbädern, namentlich der Dampfdouche, zu beachten ist.

Vgl. Hydro-Physik S. 2 u. 3. Es war gewiss Verdampfungs-Elektrizität, dass in einem Falle in ungeheizter dunkler Stube trocknende Wäsche ein weissliches Licht abgab. (*Kühn Elektr. 1788, 105.)

Auflösungen von Salzen u. Gasen u. die Zersetzungen, welche das W. vermittelt, können es sowohl im Erdinnern, als nach seinem Hervorkommen elektrisch machen.

Das gewöhnlichste W. kann also elektrisch sein. Mineralwässer könnten es ebenso gut sein, wenn sie nicht ihre Elektrizität an ihre Umgebung abgeben, ehe sie hervorkommen. Vielleicht, dass es Fälle gibt, wo dieses Abgeben nicht schnell genug geschieht, u. dass dann auch noch die Quelle oder selbst noch das W. im Bassin oder in der Wanne Elektrizität zeigt. Was sagt die Erfahrung darüber?

Aus den bisherigen Versuchen, so häufig sie auch an einzelnen Mineralwässern angestellt worden sind, geht wenig Sicheres über die Eigenthümlichkeit ihres Verhaltens als Leiter, Träger u. Entwickler von Elektrizität hervor.

Vgl. die ausführlichen Mittheilungen darüber in der Hydro-Physik, welche ich hier mit den neuern Forschungen ergänzen will.

Nach Becquerel (Traité d'électr. vol. III, 394) bildet sich Elektrizität bei jeder Berührung der Erde mit einem Wasserbecken u. Wasserlaufe; die Erde wird merklich positiv oder negativ, das W. nimmt die entgegengesetzte Elekrizität an je nach der Natur der gelösten Stoffe. Füllt man einen irdenen Topf mit Humuserde, worin man ein poröses Diaphragma, das gewöhnliches W. enthält, setzt, u. bringt man die nicht polarisirten Platinablättchen von 18 Quadratcentimeter Grösse, das eine in das W., das andere in die Erde, so zeigt die Multiplicatornadel eine Abweichung, woraus die negative Elektrizität des Wassers hervorgeht. Das W. bleibt negativ, wenn man einen Tropfen Ammoniak hineinbringt, wird aber positiv, wenn man statt dessen einen Tropfen Säure zufügt. Vergräbt man das eine Multiplicator-Ende in die Erde u. bringt das andere in fliessendes W., so zeigt sich das W. positiv.

Auch *Scoutetten machte ähnliche Versuche mit Brunnenwasser u. Gartenerde u. fand das W. negativ; es war positiv, wenn das eine Platinblech in den Fluss gelegt wurde. Auch fand er, gleich Becquerel, gemeine Brunnen zuweilen positiv.

*Pröll machte an 18 Gasteiner Thermen Versuche mit dem Eckling'schen Multiplicator. Die Versuche wurden im Zimmer angestellt. Der Ablenkungswinkel war anfangs 40—70; die Nadel ging aber auf $7^{0}5$—$15^{0}5$ zurück; im Mittel $11^{0}6$; ein natürliches Gemisch von allen Quellen zeigte, gleich einem künstlichen Gemische, $11^{0}$. W. der Fürstenquelle zeigte einmal $9^{0}7$, einmal $4^{0}$. Wurde zum Thermal-W. destillirtes W. gesetzt, so war erst bei den starken Verdünnungen eine Abnahme der elektromotorischen Kraft sichtbar. Destillirtes Thermal-W. zeigte $11^{0}5$; natürliches Destillat der Quellen nur $5^{0}5$, gewöhnliches destillirtes W. $5^{0}6$.

Versuche von Sabatier (vor 1827) zu Bourbonne fielen negativ aus.

*Hörling (Arch. f. Baln. I, 1862) machte Mittheilungen über die Elektrizitäts-Verhältnisse der Ottilienquelle auf dem Inselbade. Sie wurden hervorgerufen durch die Bemerkung von Herzog (Preuss. Medizinalztg. IV), dass das Stickstoffgas der Lippspringer Quellen positiv elektrisch wäre u. durch die Vergleichung dieser Gase mit der Luftart, welche sich in der Gegend des Conduktors der negativen Elektrizität entwickelt u. welche Horn (Wirken der El. 1857, 10. H.) Jodosmon nennt. Dieses Jodosmon hat einen unangenehmen, fast betäubenden Geruch. Leitet man negative Elektrizität durch einen Draht in ein aussen trockenes Glas mit W., so riecht u. schmeckt dieses W. nachher sehr übel, wogegen ozonisirtes W. erfrischend u. belebend schmeckt. Das Jodosmon soll in seinen Wirkungen auf den Organismus

(auch auf den Geruch) sehr mit denen der Lippspringer Gase übereinkommen. Um die Elektrizität des Gases zu untersuchen, brachte man ein Ende des Multiplicators mit dem Gase (mittelst einer Kupfermünze!) in Verbindung, während das andere Ende in der feuchten Erde lag. Aus diesem jedenfalls mangelhaften Versuche ergab sich das Vorhandensein positiver Elektrizität im Gase. (Ich füge hinzu, dass es immerhin interessant sein dürfte, die Quellgase in Hinsicht ihrer Elektrizität zu untersuchen. Es zeigt ja auch die chemisch entwickelte Kohlensäure Elektrizität. Auf Ozon hat man die Gasteiner Quellgase untersucht, aber ohne es zu finden. Auch fand Lefort in den Gasen von Royat u. Néris kein Ozon, Scoutetten keines im W. von Plombières. Andererseits ist es bekannt, dass zuweilen fast jeder Schneeflocken Jodamylum-Papier bläut.)

*Scoutetten's Versuche mit geschöpften Mineral-Wässern von Aix les Bains, Bains, Bourbonne, Contrexeville, Luxeuil, Plombières, Vittel zeigten, dass diese W. einen Strom producirten, der eine andere Richtung hatte, als wenn Meerwasser, Flusswasser, Bachwasser, Teichwasser genommen wurde; das kalte oder warme Mineralwasser zeigte sich negativ, das gemeine W. positiv. Diese Versuche wurden so gemacht, dass das eine Multiplicator-Ende in W., das andere in den Boden gelegt wurde. Mineralwasser einerseits, gemeines W. andererseits mit den Platinenden in Contakt gaben immer für das Mineral-W. eine negative Elektrizität. Wärme vermehrte die Wirkung. Unter den Wässern desselben Ortes reagirten diejenigen am stärksten negativ, die am wenigsten Sauerstoff enthielten, so dass man genau den relativen Sauerstoff-Gehalt aus der elektrischen Wirkung bestimmen konnte. Schütteln des Wassers mit Sauerstoff verminderte die negative elektrische Kraft oder machte sie sogar positiv. Viele aufbewahrte W. zeigten eine geschwächte elektrische Kraft. (Wie würden sich vor Sauerstoffzutritt geschützte W. verhalten haben? L.) Destillirtes W. ohne Salz wirkt kaum auf das Galvanometer.

Befindet sich der menschliche Körper im W., wozu Scoutetten Lösungen von Natron-Bicarbonat, Kochsalz u. dgl. oder natürliches Mineral-W. nahm, so geht ein Strom von W. (welches negativ auftritt u. als Basis wirkt) zu den Flüssigkeiten unseres Körpers, welche die Rolle der Säure vertreten. (Bei diesen Versuchen wurden meistens Metallwannen benutzt. L.) Nimmt man Mineral-W. in den Mund, so geht der Strom vom Schweisse, der die Rolle des Alkalis vertritt, zum Speichel; bei Schwefelwässern findet das Gegentheil statt.

Es ist aus diesen Versuchen nicht auf Vorhandensein freier Elektrizität in den Mineralwässern zu schliessen, sondern nur auf gewisse chemische Eigenthümlichkeiten, die dem W., welches mit dem Galvanometer in Berührung ist, eine elektromotorische Kraft ertheilen. Es folgert aber wohl daraus, dass der im Bade im Körper entstehende elektrische Strom bald die eine, bald die andere Richtung haben kann.*)

Angebliche elektrische Erscheinungen, welche man am Badenden beobachtet haben will, sind zu wenig constatirt, um darauf bauen zu können.

„Viele, als Gelehrte kaltblütige, wissenschaftlich Glaubwürdige versicherten mich u. tausende einfache, aufrichtige Patienten bestätigten es mir, dass sie im ersten u. im letzten Bade wie in den meisten kritischen Bädern wahre elektrische Zuckungen

---

*) Vgl. Scoutetten De l'électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux min. sur l'organisme, 1864, p. 420. Vgl. auch Denselben in Bull. de l'Acad. XXVIII, 966, 1863 u. XXIX, 1176 u. L'Union méd. 1864, 151, auch Caron in Gaz. des Hôp. 1863, 91, Boudant in Gaz. des Hôp. 1864, 132, p. 528, Durand-Fardel in L'Union 1864, 150, Gigot-Suart in L'Union 1865 p. 92.

Die Schrift von Scoutetten enthält ausser den genannten, sehr merkwürdigen Versuchen keine strenge Beweise für die elektrische Wirksamkeit der Mineral-W.; der grosse Umfang der Schrift erklärt sich daraus, dass Sc. seine Hypothese mit Erörterungen über die Schwäche der auf andern Principien beruhenden Erklärungsweise der Wirkung der W. zu stützen sucht u. dass er Alles herbeizieht, um seine Ansicht zu begründen; was nur deshalb hier bemerkt wird, dass man nicht glaube, es seien hier für die Theorie wichtige Thatsachen übergangen worden.

u. Stösse empfunden haben, aber sie beschrieben wenigstens die Wirkung so deutlich, dass man nothwendig auf eine — der Richtung u. Stärke nach — veränderte Elektricitäts-Aeusserung denken muss.“ Pröll, Gastein 1862. (In der Hälfte aller Fälle war das erste dortige Bad, obwohl die Wärme sehr oft dabei kühler als bei den folgenden war, das entzückendste fürs Gefühl; in der andern Hälfte trat dies Gefühl nicht oder sehr spät ein; bei phantasiereichen Menschen kommt manchmal ein Gefühl behaglicher Wonne vor. Auch wohl wird ein Prickeln der Haut, meist auch Heiterkeit bemerkt. Als objektive Symptome schliessen sich dem Gesagten an: Gänsehaut, Aufwärtsziehen des Scrotums, sammtartiges, fettiges Anfühlen der bläulich weissen Haut etc. Pröll.)*)

Vom Moorbade wird irgendwo ein Fall erzählt, dass eine Dame, sobald sie hineinstieg, das Gefühl eines elektrischen Schlages hatte.

(Wenn Hochberger zu Karlsbad mehrere Frauen sah, deren Haare, wenn sie gelöst wurden, auseinandergingen, wie bei Personen auf dem Isolirstuhle, so hat man kein Recht dies dem Gebrauche der dortigen Thermen zuzuschreiben, da man ähnliche Phänomene an den Haaren Nichtbadender zuweilen beobachtet hat, wie z. B. de Carro ausserhalb Karlsbads aus den weissen Haaren eines Weibes Funken sprühen sah. Aehnliche Beispiele erwähnt Scoutetten p. 254.)

Auf dem Meere werden nicht selten elektrische Erscheinungen bemerkt, die sich gewiss auch dem W. mittheilen.**)

„Noch nie bin ich in das Meer gesprungen, ohne eine Empfindung wie vom elektrischen Schlage zu bekommen u. sehr Viele empfanden dasselbe mit mir.“ W. Sachse (Vereinsztg. 1834).

Jede Reibung des Körpers im Bade oder ausserhalb desselben mit gewebten Stoffen, Birkenreisern, Bürsten u. dgl., sowie durch das W. selbst, beim Wellenbade, bei der Douche, muss Elektrizität in höherm Grade erzeugen.

Eine 40jährige Rheumatische u. mit Oedem Behaftete gebrauchte die Regendouche; eines Abends bei der 4. Douche sah sie von den beregneten Körpertheilen, besonders aber von den untern Gliedmassen, eine Menge Funken sprühen, um so heller, je dunkler das Zimmer gemacht wurde; nach einigen Douchen, während welcher nach u. nach die Krankheitserscheinungen vergingen, verschwand dies Phänomen vollständig. (Minnich Bade 1846.) Vielleicht hing diese Erscheinung damit zusammen, dass die menschliche Haut ausnahmsweise, namentlich bei rheumatischen Zuständen isolirt; selbst eine elektrische Kette wird dann von einer solchen isolirenden Person unterbrochen, auch wenn ihre Hände nass sind (Humboldt).***)

Richter (*Canstatt's Jahresber. üb. 1860, V) sah mehrmals „Phosphorescenz“ bei einem Gichtkranken während der trocknen Abreibung; es sprühten

*) Auf einzelne Thiere mag die Elektrizität des Wassers einen viel stärkern Einfluss haben, als auf uns. Der grünen, gegen Reize so empfindlichen Eidechse scheint ein Tropfen W. auf den Leib geträpfelt, feuchter Sand oder gar die Benässung des ganzen Schwanzes mit W. convulsivische Schmerzen zu erregen. (*A. v. Humboldt.) — Tritonen, in Gasteiner W. von 43°7 gesetzt, verfielen in Zuckungen, Pleurostotonus u. Scheintod u. starben in 1/4 Stunde (was wohl von der Wärme abhing: L.); die scheintodten lebten in kaltem Thermal-W. wieder auf; in gewärmtem gewöhnlichem W. (gleicher Wärme? L.) erschienen dieselben Symptome, aber später, u. zum Tode kam es nicht (vielleicht weil das W. unterdessen kälter geworden, L.). (*Pröll.)

**) W. Sachse erinnerte daran, dass das Leuchten des Meeres bei wenig elektrischer Luft beinahe gar nicht zu sehen ist, dagegen sehr bedeutend vor u. nach Gewittern, dass man es nur bei bewegtem Meere bemerke, dass die aus den Seedünsten sich sammelnden Wolken viel Elektrizität enthalten u. dass durch die Tausenden von Wellen, die sich am Ufer des Meeres, namentlich wo es von Steinen gebildet wird, brechen, sich Elektrizität bilden müsse.

***) Das W. ist es (ausser den Knochen) fast allein, welches den thierischen Körper zu einem ziemlich guten Leiter macht. Selbst trockenes Blut leitet nicht. *Bertholon Elektr., 1788, I, 153.

(in Gegenwart vieler Zeugen) Funken von ihm mit knisterndem Geräusch u. der Kranke stand in ein Feuerregen. Die gichtischen Beschwerden, wegen derer er bereits 23 Monate die Wasserkur gebrauchte, waren darauf gänzlich geschwunden u. blieben wenigstens 2 Jahre fort.

Es ist nach dem Vorhergehenden also nicht zu bezweifeln, dass, wenn im Meere, im Flusse, in gemeinem oder in edlem W. gebadet wird, eben so bei manchen Badeproceduren, ein elektrischer Strom durch den Körper des Badenden geht; aber unwahrscheinlich ist es, dass dieser Strom intensiver bei den eigentlichen Heilwässern ist, als in gewöhnlichem oder gesalzenem Wasser. Ohne Zweifel wirkt ein solcher Strom, sei er negativ oder positiv; wir haben aber keinen Anhaltspunkt für die Behauptung, dass die ganze Wirkung der Heilwässer darin beruhe. Wirkt denn gewöhnliches kaltes oder warmes W. nicht auch häufig heilsam? Ist es denn bewiesen, dass das W. der sog. Heilwässer im Allgemeinen (einzelne Klassen ausgenommen) heilsamer ist, als gemeines Wasser? Hüten wir uns aus den schwachen Strömungen, die der Multiplicator angibt, auf grossartige Wirkungen derselben auf unsern Körper zu schliessen! Die Einwirkung derartiger elektrischer Ströme fällt ja ins Bereich der gewöhnlichsten Erscheinungen. Schon der Aufenthalt an hoch gelegenen Orten muss dem Körper einen grösseren Reichthum des elektrischen Fluidums zubringen. Wie manche Veränderung der elektrischen Ladung macht der Körper nicht an jedem Tage durch! Keine Gewitterwolke zieht über unsere Köpfe weg oder fällt als Regen auf uns herab, ohne dass ein Wechsel in der elektrischen Spannung unseres Körpers vor sich geht. Tritt man nach starkem Herumgehen, wobei die Haut von den Kleidern gerieben wird, auf ein Isolirgestell u. bringt die Hand sogleich auf den Elektrizitätszeiger, so gehen die Kugeln desselben aus einander. Die Annäherung eines Feuers an eine isolirte Person genügt, um in ähnlicher Weise nachweisbare Elektrizität hervorzurufen. (*Kühn.) So ist auch sicher jeder Temperatur-Einfluss, ja jeder mechanische Angriff, den unser Körper erfährt, mit elektrischen Strömungen verbunden.

## Elektrische Bäder.

„Wenn man vollends die Elektricität mit dem Badewasser vereinigt, so ertheilt man demselben Kräfte, die zartesten Gefässe, sogar die Nerven zu eröffnen.“
Scheidemantel 1792.

Die Alten wussten schon die Elektrizität der Fische zu Heilzwecken zu benutzen. „Ad utramque podagram torpedinem nigram vivam, cum accesserit dolor, subjicere pedibus oportet, stantibus in littore non sicco, sed quod alluit mare, donec sentiat torpere pedem totum et tibiam usque ad genua. Hoc in praesenti tollit dolorem, et in futurum remediat. Hoc Anthero Tiberii libertus supra haereditates remediatus est.“ Scribon. Largus (De comp. med. CLXII). Nach dem Berichte von Thomson setzen die Neger Afrika's kränkliche Kinder in einen Kübel, worin ein oder mehrere Gymnotus schwimmen. Am Alt-Calabar-Flusse soll man einen neu entdeckten elektrischen Fisch zu ähnlichen Zwecken benutzen. Dr. Jumné wollte (De l'Electricité appl. aux bains de mer 1854) die durch Kohlenzink-Elemente erregte Elektrizität den im Meere Badenden in der Art applikabel machen, dass das über dem W. hängende Ende eines Poles von ihnen angefasst werden könnte, während der andere Pol das W. berührte. Mit Kaltwasserkuren wollte Ditterich, später Erfurth die Elektrizität verbinden u. Tunstall soll zu Bath den Galvanismus im Bade applicirt haben. Erlach schlug vor, die Tropfen der Regendouche

mit Elektrizität zu beladen oder Galvanismus durch zwei ineinander gesetzte Wannen zu erregen, wovon die innere aussen mit Zinkstreifen, die äussere innen mit Kupferstreifen beschlagen sein sollte; durch Zwischengiessen von Säure sollte dann der Galvanismus erregt werden. Glückliche Fälle mit elektrischen Bädern erzählt auch Scoutetten.

## §. 31. Von den Wirkungen des Wassertrinkens auf die physiologischen Funktionen.

Wir haben bisheran die Wirkungen der Imponderabilien erörtert, deren Träger das W. ist; dabei berücksichtigten wir auch den innerlichen Gebrauch des Wassers.

Wir sprachen über die Veränderung der Körperwärme durch kaltes*) oder warmes Getränk (S. 108), über das Gefühl, welches die Kälte u. Wärme des Wassers im Munde u. Schlunde erregt (125), über die Veränderung des Pulses durch Wassertrinken (142)**), über die Abänderung der Perspiration durch Getränk (222), über den durch kaltes Trinken veranlassten Tod (181, 183), über Durst***) (188), Kopfschmerzen (186), Starrkrampf (186), Geisteskrankheiten (187), Wassersucht (189) als Uebel, die durch Wassertrinken veranlasst werden können.

Bekanntlich sind die meisten chemischen Vorgänge der Verdauung in einer höheren Temperatur lebhafter, weshalb man wohl annehmen kann,

---

*) Wenn 1 Liter W. von 7° getrunken wird, so fordert dieses, um auf 37° erwärmt zu werden, 30000 Calorien, was die Gesammttemperatur des Körpers um etwa 1/2 Grad erniedrigen würde. Soll dieser Wärme-Verlust durch neugebildete Wärme wieder ausgeglichen werden, so ist dazu beim normalen Gang der Wärme-Produktion, wenn man von den inzwischen fortdauernden Wärme-Verlusten ganz absieht, fast 1/3 Stunde nothwendig, also in der Mehrzahl der Fälle, wenn nicht etwa eine beträchtliche Steigerung des Stoffwechsels eintritt, eine noch viel längere Zeit. In der That beobachtete *J. Vogel öfters, dass nach reichlichem Genuss von kaltem W. die Mund- u. Achselwärme um mehrere Zehntel eines Grades sank.

**) Nach den Versuchen von Winternitz in Gräfenberg scheint die Temperatur des getrunkenen Wassers auf die Pulsform von grossem Einflusse; er legte Curven vor, die nach dem Trinken von kaltem W. (7—9°), abgestandenem W. (16 – 18°) u. warmem W. (26°) abgenommen wurden. Im Allgemeinen zeigt sich unmittelbar nach dem Trinken von kaltem W. eine Verkürzung der Ascensionslinien; dieselben steigen schief an, der Ascensionswinkel ist ein stumpfer, die Scheitel der Elevationen abgerundet, der oft kurz vorher sehr deutliche Dicrotismus wurde undeutlich oder verschwand vollkommen. Diese Veränderungen lassen sich aus Contraktion der Gefässe erklären. Nach nicht ganz gleichen Zeitintervallen werden die Ascensionslinien wieder höher u. steiler, ja bald, wenn auch nur kurze Zeit höher u. steiler, als vor dem Wassertrinken; auch der Dicrotismus zeigt sich wieder.

Nach Mantegazza (Canstatt's Jahresber. üb. 1860, V, 187) steigerte warmes W. (von 61°2? wie viel?) getrunken die Pulsschläge durchschnittlich nach 1 Min. um 8 Schläge, nach 10 Min. um 5 Schläge, nach 30 Min. um 2 Schläge, nach 60 Min. um 1 Schlag.

***) Man kann wohl mit Pickford annehmen, dass der Schnee einen entzündlichen Zustand in der Mund- u. Rachenhöhle, u. damit Trockenheit u. das Gefühl grossen Durstes errege. Der Schnee u. das Eiswasser, womit die Soldaten der französichen Armee bei ihrem Rückzuge aus Russland ihren Durst zu löschen suchten, beschleunigten ihren Tod. Die Pferde, welche Schnee frassen, gingen schnell zu Grunde; man musste ihnen eine kleine Menge W. geben, das aus Schnee oder Eis am Feuer geschmolzen worden war. Hier hatte die Constitution schon so gelitten, dass eine weitere Abkühlung des Körpers den Tod herbeiführen musste.

„Auch kalte Getränke vermehren, bei starker Wärme der Atmosphäre getrunken, die Abspannung u. zugleich den Durst u. den Schweiss.... Weit besser

dass kaltes Getränk die Verdauung verlangsamt, wenn sich nicht durch den Reiz der Kälte Peristaltik u. Sekretionen steigern.*)

Es bleiben uns die Wirkungen zu besprechen, welche dem W. als solchem zukommen. Zunächst ist es seine Schwere, die sich nicht selten fürs Gefühl bemerklich macht, wenn es in einiger Menge getrunken worden ist. Wird es nicht schnell resorbirt, so fühlt man eine unbequeme Last, ein Drücken im Magen**) oder gar Athemnoth.***) Die Resorption geschieht aber unter gewöhnlichen Verhältnissen merkwürdig schnell; besonders wenn der Magen leer ist, säumt er nicht, das W. aufzusaugen.

Vom Magen u. Darmkanal aus scheint das W. weniger durch die Saugadern als durch die Venen, in welchen ein regerer Wechsel der Säfte als in den Lymphgefässen herrscht, aufgenommen zu werden.

Bouisson fand, dass der Milchbrustgang eines Thieres, das ½ Stunde vor dem Tode viel W. getrunken hatte, nur eine geringe Menge einer klaren Flüssigkeit enthielt, wogegen die Pfortader ausgedehnt war u. ihr Blut weniger festen Rückstand gab. Doch bemerkte *Nasse, dass nach dem Trinken sich die Lymphgefässe angeschwollen zeigen.

Ohne Zweifel beginnt die Aufsaugung, sobald das W. mit dem Magen u. Darm in Berührung kommt, denn alsbald vermehren sich die Sekretionen; wenige Minuten nach dem Genusse von W. stieg die Sekretion des Bauchspeichels bei einem Hunde bedeutend. Salze, die im getrunkenen W. gelöst waren, erscheinen häufig in wenigen Minuten im Urin. (*Weinmann in Ztschr. f. rat. Med. III, 2, 1853.) Auch hat Bouisson ½ Stunde nach Einführung einer grossen Wassermenge in den Magen den Inhalt des ductus thoracicus klar u. sehr flüssig gefunden.

Die Aufsaugung hält, wenn grössere Quantitäten W. getrunken wurden, mehrere Stunden an u. erreicht 2 bis 3 Stunden nach dem Trinken ihren Höhepunkt, da die Wiederabscheidung des Wassers durch die Nieren, wie

---

löscht man darum in warmer Jahreszeit den Durst durch warme Getränke. Es sagt dies schon der alte Bauernspruch:

Kalt auf die Hitz Macht matt u. Schwitz;
Warm auf Warm Hält Kraft im Arm und auch im Darm."

v. Kahtlor, dessen Worte dies sind, rühmt die an sich erprobte durstlöschende Eigenschaft warmen Kaffee's. „Auch in Italien fand ich den Kaffee vorzüglich zum Durstlöschen angewendet. Man trinkt ihn, wie in dem noch wärmern Aegypten, zu jeder Tageszeit." Ich kenne auch einen Herrn, der in der grössten Sommerhitze zum Durstlöschen nichts Besseres als heissen Kaffee kennt; kaltes W. trinkt er weder im Sommer, noch im Winter.

*) Ueber die Symptome, die J. J. Rousseau vielleicht mit Recht seinen Excessen im Kaltwassertrinken zuschrieb (nämlich gestörte Verdauung, Jahre lang gebliebenes, plötzlich entstandenes, heftiges Klopfen der Arterien, Getöse der Ohren mit Taubheit) s. Sinogowitz S. 134.

**) Das W. geht nach Béclards Ansicht, wenn es nüchtern genossen wird, ohne Aufenthalt durch den Magen. Man fand es ½ Minute nach dem Trinken beim Menschen wieder in einer Fistelöffnung des Duodenums u. nach 6 Minuten in dem Blinddarm eines Pferdes.

***) *Diodor (III, 17) spricht von einem Volke, das, nachdem es vier Tage Fischfang getrieben u. dann frohe Mahlzeiten gefeiert hatte, sich am 5. Tage, wie eine Heerde Rinder, zum süssen W. hinbegab. „Sind sie dann zu den Wasserplätzen der Hirten gekommen u. haben den Magen mit Getränk angefüllt, so sind sie kaum noch im Stande, sich nach Hause zu schleppen. Sie geniessen an diesen Tagen gar nichts, sondern legen sich nieder, weil ihnen durch die Ueberladung der Athem erschwert ist, ganz so, wie im Zustande der Trunkenheit."

wenigstens die Versuche von Falck nachwiesen, erst nach einem solchen Zeitraume ihr Maximum erreicht. Vgl. auch Ferber's später erwähnte Versuche.

Die Aufsaugung des Wassers wird um so leichter sein, je weniger Salzgehalt das W. enthält; wenigstens scheint diese Regel für die gewöhnlichen neutralen Salze zu gelten.

Der Durchtritt des Wassers durch thierische Häute, deren beide Seiten von wässerigen Flüssigkeiten berührt werden, geschieht nämlich um so leichter, je verschiedener der Salzgehalt der beiderseitigen Flüssigkeiten ist u. zwar geht die Strömung des Wassers zu der mehr gesalzenen Flüssigkeit hin. Wenn man die eine Oeffnung einer 4–6 Zoll langen u. etwa 1/4 Zoll weiten Glasröhre durch Ueberbinden mit einer in W. aufgeweichten thierischen Haut verschliesst u. bis zur halben Höhe mit W. füllt, dem einige Körner Kochsalz zugefügt sind, u. diese Röhre dann in ein Glas mit Brunnenwasser so stellt, dass das W. inwendig in der Röhre u. auswendig im Glase sich in gleicher Ebene befindet, so sieht man nach wenigen Minuten das W. innerhalb der Röhre sich über dem Wasserstande ausserhalb derselben erheben. Dieselbe Anziehungskraft hat ein fibrinfreies Blut auf salzloses Wasser. Gegenwart freien Alkalis erhöht diese Anziehungskraft merklich, besonders wenn die anzuziehende Flüssigkeit leicht sauer ist.

Hieraus ist die Rolle, welche das Kochsalz bei der Aufsaugung spielt, leicht begreiflich.

»Wenn man in nüchternem Zustande von zehn zu zehn Minuten ein Glas gewöhnliches Brunnenwasser trinkt, dessen Salzgehalt weit kleiner ist als der des Blutes, so tritt schon nach dem Trinken des zweiten Glases (zu 4 Unzen gerechnet) eine Quantität gefärbten Harns aus, dessen Volum dem des genossenen ersten Glases W. sehr nahe gleich ist, u. wenn in dieser Weise zwanzig Gläser getrunken werden, so hat man neunzehn Harnentleerungen, deren letzte beinahe ungefärbt u. in ihrem Salzgehalte nur um etwas grösser als der des Brunnenwassers ist. Macht man denselben Versuch mit Brunnenwasser, dem man etwas Kochsalz, so viel etwa als das Blut enthält (3/4—1 p. c.), zusetzt, so zeigt sich keine von der gewöhnlichen abweichende Harnentleerung, es ist kaum möglich von diesem W. mehr als drei Gläser zu trinken, ein Gefühl des Gefülltseins, Druck u. Schwere im Magen deuten an, dass W., welches einen dem Blute gleichen Salzgehalt besitzt, einer weit längeren Zeit zu seiner Aufnahme in die Blutgefässe bedarf. Nimmt man zuletzt Salzwasser zu sich, dessen Salzgehalt um etwas grösser ist als der des Blutes, so tritt grade das Gegentheil von Aufsaugung, nämlich Purgiren ein.« (Liebig's chem. Briefe, 1851.)

Die Menge W., welche ein menschlicher Magen u. Darm mit Beihülfe der Gedärme in Zeit eines Tages zur Aufsaugung bringen kann, ist in einzelnen Fällen unglaublich gross. Abgesehen von gewissen Krankheiten, wo, wie z. B. in der Zuckerharnruhr, zuweilen 14—16, ja 83—100 Kilogr. Urin abgeschieden wurden, also fast ebenviel W. getrunken u. aufgesogen werden musste, u. ausgenommen vereinzelte Fälle, wo Gesunde eine erschrecklich grosse Masse W. verzehrten (wie Willis z. B. eines Menschen gedenkt, der täglich zwei Eimer W. trank), bietet die Praxis an den Kaltwasseranstalten u. an den Heilquellen noch immer Gelegenheit, die Capacität der menschlichen Eingeweide u. deren grosse einsaugende Thätigkeit zu bewundern. Die Menge W., welche einzelne Gäste in den Kaltwasseranstalten verschlingen, geht zuweilen bis zu 10 Kilogr. u. mehr. Die Monographieen über Gesundbrunnen

erzählen, besonders aus ältern Zeiten, von Trinkern, die unglaublich viel tranken. Freilich ging oft ein Theil des Getrunkenen, wenn nicht durch Erbrechen, durch den Stuhlgang fort.

Auf dem Gräfenberge wurden, wie *Munde berichtet, als Minimum c. 4,2 Liter W., höchsens 10,5, in seltenen Ausnahmen 14 Liter W. (10 österr. Mass) täglich getrunken. Oft machte das viele Trinken Uebelkeiten, bisweilen auch Erbrechen u. Durchfall; trotzdem wurde fortgetrunken. Er kannte Wenige, die 10 österr. Mass überschritten, nur selten wurden noch 3 Mass darüber getrunken.

Nach Günther (15. Jahrh.) vertragen die Deutschen, obschon sie in anderer Hinsicht durstig sind, weder gemeines noch mineralisches W. in grosser Menge; doch bestehen, scheint es, in dieser Hinsicht, einige Stammesverschiedenheiten. Nach Dieterici trinken „Bremer, Lübecker u. andere Nieder-Sachsen wohl 2—4 Mass Schwalbacher W. ohne sonderbare Mühe, krächsen u. hächsen in sich." *Horst erzählt von einem Patienten, den er bis zu 3 Mass Schwalbacher W. Morgens trinken liess u. von einem Lübecker Arzt, welcher 4 Mass mit Vortheil trank, auch von einem Herrn aus Bremen, welcher $3^1/_4$ Mass zu sich nahm. Auch Spina sah einen Lübecker 4 Mass Sauerwasser trinken. — Zu Pyrmont sah man Einen mehrere Wochen lang bis zu 192 Unzen, also über $5^1/_2$ Liter täglich trinken. Nach *Menke trank ein Holländer 16—30, im folgenden Jahre 40 Gläser täglich, 8mal 5 volle Gläser Pyrmonter W., also, wenn jedes Glas nur 150 Gramm enthielt, 6 Kilogramm. — Zu Contrexeville gibt es Kurgäste, die 6—10 Kil. W. trinken. — Zu Vichy u. Evian sah *Scoutetten Solche, die bis 15 Liter täglich stiegen. — Zu Andabre trank eine Dame jeden Morgen bis 40 Gläser Sauerwasser, ohne incommodirt zu sein u. ein Bauer, in 8 bis 10 Gängen, 100 Gläser (also wohl 15 Liter) u. das 10 Tage lang ohne Schaden. (Coulet, Andabre, 1826.) — Vom Rohitscher Sauerbrunn trank nach *Gründel's Bericht ein Croate jeden Morgen 7 Mass; ein Anderer 15—16 steierische Mass an einem Vormittage u. wiederholte diesen Trunk einige Tage, eine That, die in folgenden Versen verherrlicht wurde:

„Exhaurire vales mensuras quinque decemque
Ex acidis undis, quis tibi par numero?"

Nach Frölich trank ein angeblich an Verdauungsbeschwerden Leidender 10 Mass Tempelbrunnen einige Wochen hindurch; in einem andern Falle wurden 10 oder gar 15 Mass getrunken. „Mihi constat quosdam, 60, 70, imo 80 ollulas singulis diebus hausisse" bezeugt *Chr. M. Adolphi, was also 7—$8^1/_2$ Liter ausgemacht haben wird. — Ein Patient trank ungeheissen 40(!?) Quart (Peterswälder?) W. in Einem Tage u. ein 12j. Knabe jeden Tag 30 Quart (gemeines?) W. (S. Hahn.) — *Heidler berichtet von einem Manne, der täglich 90 Gläser, etwa 4800 Gr. Marienbader Kreuzbrunnen bezwang, ohne an Verdauungsbeschwerden zu leiden; ja ein Bauer, der einen Frosch verschluckt zu haben glaubte, soll in 2 Tagen etwa 1120 Unzen, also täglich über $16^1/_2$ Kilogr. getrunken haben. — *Ettner hatte in Eger gewöhnlich an 36 Kändelein zu 6 Unzen, also an $6^1/_2$ Liter genug u. trank fort, bis er täglich zehn Stühle hatte. Im Anfange des 17. Jahrhunderts war es allgemeine Vorschrift, 12 bis 20 Kändelein Morgens zu trinken u. 4 Stunden nach Tisch wieder zu trinken. — Framboisarius sah zu Pougues Jemanden 10 Pfund W. auf Einmal trinken. — Ein 82j. Bauer kam seit Jahren auf 3 Tage nach Euzet u. trank den 1. Tag 50, den 2. Tag 100, den 3. Tag 150 Gläser Schwefelwasser (Auphan), welches Maximum doch wenigstens 18 Liter ausmacht.

Thermalwässer. Einer trank mit Nutzen 3—400 Unzen, also 9—12 Liter, Vormittags während mehrerer Tage von der lauen Quelle zu Pellegrino. (Carrara.) — Ein Mann trank in Einer Stunde 12 Pfund, also wohl 144 Unz. W. von Valdieri. (Fantono) — Hufeland wusste Beispiele, wo 20—30 Becher (à 4 Unz.) u. mehr Karlsbader oder Pyrmonter W. Vormittags getrunken wurde. Ein 46j. leberkranker Winzer trank 5 Wochen hindurch 35—40 Becher Sprudel Morgens, von 3 Uhr an, 6 Becher auf die Stunde, u. Nachmittags 15—20 Becher Schlossbrunn, wobei er noch Salz-Zusatz nöthig hatte. (*Alman. 7. Jahrg.) *De Carro sah zwei Personen 5—6 Monate lang 50—60 Becher täglich trinken, also an 6 Liter. Bonnet erzählt, dass ein Pfarrer in 64 Tagen 2689 Sextarien, d. i. nach jetziger Schätzung täglich 84 Becher oder 10 Liter, trank. (1697 enthielt jeder Becher nur $2^1/_2$ Unzen;

jetzt hat er 6 Unzen.) *Ettner erzielte zu Karlsbad mit 20 Krüglein u. 1—1½ Loth Salz 15—16 Sedes. — Einige tranken (nach *Burggrave 1751) 8-10 Pfund Wiesbadener W.; Diejenigen, die englisches Salz hinzuthaten, kaum über 6 Pfund. — Juy (1738) berichtete, dass es Personen gäbe, die schwer in Bewegung zu bringen waren u. ihre 60-80 Gläser Bourbonner W. im Morgen trinken konnten, ohne davon aufgetrieben zu werden. Magnin kannte eine Dame, die einen Monat lang jeden Morgen 20-25 Gläser von fast ½ Liter Inhalt trank. — *Fernel spricht von Einem, der 16 (med.?) Pfund Mineral-W. trank u. alsbald wieder auspisste.

Es bleibt bei starkem W.-Genusse zuweilen so viel W. im Darm zurück, dass die Stühle dünnflüssig werden, wozu aber auch öfters noch vom Pankreas, von der Leber, vom Darm selbst abgeschiedenes W. hinzukommt. In andern Fällen tritt aber bei starkem W.-Genusse Verstopfung ein.

„Auf den Darmkanal war die Wirkung verschiedener Quantitäten von W. eine sehr verschiedene; in den meisten Fällen schien nahezu die Gesammtmenge ins Blut aufgenommen u. nur eine geringe Quantität direkt durch den Darm ausgeschieden zu sein. Doch sehen wir bei den Knaben u. den beiden Mädchen durch den Gebrauch grösserer Quantitäten von W. sehr profuse Diarrhöen auftreten, u. auch bei Männern beobachteten wir es einige Male nach lange Zeit fortgesetztem Gebrauche des Wassers; insbesondere schienen hierbei gewisse constitutionelle Unterschiede von Einfluss zu sein.“ Mosler.

Es ist daher schon erklärlich, dass das bei Abführmitteln getrunkene W. den Durchfall vermehrt; ob die Vermehrung aber auch die abgesonderten Darmsäfte betrifft oder ob sie nur eine solche ist, die von nicht resorbirtem W. herrührt, bedarf fernerer Untersuchung. Wahrscheinlich hat hierbei aber die Temperatur des Wassers einen wesentlichen Einfluss, so dass kaltes W. mehr als warmes das Abführen befördert.

In Aegypten ist es Sitte, die Abführmittel mit vielem kaltem W. zu reichen, wodurch die Wirkung aber oft zu stark wird. „Ridiculus sane hic usus ac valde barbarus tibi videbitur: quippe medicos illos non paucos ab assumpto statim purganti medicamento, aegrotis multam frigidam aquam bibendam propinare. Ego unum hoc ex ea saepius observavi, levissimo medicamento, insignem per alvum vacuationem fieri. Multi illorum consuescunt ex omnibus medicamentis purgantibus, cassiam, mannam, terrengibil, syrupum de granatis solutivum, atque ex manna paratum cum aqua exhibere: in primis quidem cassiam, vel mannam, vel aliud nuper dictorum medicamentorum aegrotis offerunt, paulo post aquam propinantes frigidam, alii eius binas, vel tres libras, atque alii quantum aegroti bibere queunt, concedentes: ex qua saepe ego, etsi ab ea alvus turbata multa deiecerit, tamen multos pene mortuos, toto corpore ea causa immodice tumefacto, vehementissimisque doloribus lacerato, conspexi. Multis quoque rursus post assumptam mannam aqua ad binas libras perhausta, alvum absque multa molestia subductam deiecisse, atque contulisse vidi. Quod fortasse accidebat, quia aqua Nili sub dulcis, et tenuissima, perinde ac serum lactis, alvi deiectionem adiuvabat.“ Prosper Alpinus De med. Aegypt. —

In ähnlicher Weise erklärt es sich, wie die W., worin Glaubersalz oder Bittersalz ist, eine stärker abführende Wirkung zu haben pflegen, als man ihrem Gehalte nach erwarten sollte. Vgl. Pharmakodynamik der genannten beiden Salze.

Das W. von Bourbonne macht, 50° warm getrunken, Verstopfung, bei niederiger Temperatur genommen Laxiren. (Cabrol.)*)

*) Hinsichtlich des Abführens durch Mineral-W. kommen gewisse Eigenheiten der Witterung u. der Individuen vor, die leicht zu voreiligen Schlüssen verleiten. Einer, der häufig das Thermal-W. von Balaruc gegen eine Paralyse des Arms gebrauchte, fand dieses W. zu Balaruc mehr purgirend, als zu Paris, wo er es, im Wasserbade, vielleicht zu hoch, erwärmte. Als er zu Plombières duschte, erwärmte er es im dortigen Thermalwasser; so purgirte es denn ebengut wie an der Quelle. Zwei Andern that es, so erwärmt, gleiche Wirkung. *Guersant.

Das Blut ist hinsichtlich seines Wassergehaltes einigen Schwankungen unterworfen.

Der W.-Gehalt des Blutes schwankt von 76—83 %, ist um so grösser, je jünger das Subjekt ist, am geringsten zwischen 20—50 Jahren, wird aber im Alter kleiner. Weiberblut ist wasserreicher als das der Männer, das Blut wohlgenährter hat weniger W. als das schlechtgenährter Individuen. Bei denselben Individuen stieg durch anhaltende sehr strenge Diät (u. Krankheit?) der W.-Gehalt von 78,7 u. 75 % auf 82,9 u. 80. Der dritte Aderlass entzieht zuweilen ein viel wasserreicheres Blut als der erste. (Denis u. Lecanu.) Auch Michaelis fand Frauenblut wasserreicher als Männerblut (81,76 : 79,86). Im W.-Serum des Pfortaderblutes sind, je nach der Verdauungszeit u. vorhergegangenem Trinken, 88,7—92,3 %; das Lebervenenblut hat weniger Wasser. Arterienblut ist wasserreicher (vorzüglich nach dem Genuss von Getränken nach Krimer) als Venenblut, das Pfortaderblut wässeriger als das Blut anderer Venen, schwankt aber nach der Verdauungszeit u. der vorhergegangenen W.-Aufnahme. (Lehmann's Phys. Chem. II, 230.) Das Venenserum der Vorderglieder ist reicher an W. als das der untern Glieder. Im Winter fand H. Nasse das Blut der Hunde ärmer an W. als im Sommer.

Eine Verdünnung des Blutes mit W., die nicht zu beträchtlich ist, hebt die Gerinnung des Menschenblutes nicht auf (*Krimer), aber schon ½ % W.-Zusatz bewirkt (beim Pferdeblut wenigstens), dass die Blutbläschen sich weniger leicht senken; bei 1 % ist die Auflösung des Farbstoffs durch die Färbung des Plasmas u. des Serums zu erkennen. Das Blut von Pferden u. Ochsen, die längere Zeit vom Getränke abgehalten worden waren, gab ein ganz farbloses Plasma; hatten die Thiere vorher viel getrunken, so erschien das Blutplasma u. später das Serum dunkelgelb oder gelbroth, hatten sie kurz zuvor nicht getrunken, so war es nur blassgelb oder farblos. (Schultz.) Mit W. vermischtes Blut bildet einen Kuchen, der sich nicht mit dem Serum röthet. (*Autenrieth.)

Vom Trinken entstehen mehr oder minder bedeutende, oft aber ganz irrelevante Schwankungen im W.-Gehalte des Blutes.

Im Blute der Jugularvenen u. der Pfortader hat man nach reichlichem Trinken 79,6 u. 85,1 % statt 77 u. 82,3 gefunden.

Ein Hund, der vor Durst keinen festen Bissen mehr zu schlucken vermag, enthält im Blute gegen 4 % weniger W., als ein gleicher Hund, dem W. zu trinken gestattet ist. (Falk u. Schäffer im Arch. f. gem. Arb. II.)

Das Blut eines Ochsen, der sehr viel W. (mit etwas Salz, was doch die Aufsaugung des Wassers verlangsamen musste) getrunken hatte, gab 84 % W., aber, als das Thier 1 Tag ohne Getränk gestanden hatte, 77,5 %. Bei andern Thieren betrug das W. unter ähnlichen gegensätzlichen Verhältnissen 83,1 u. 78,3, 82,7 u. 76,9 %. Im Mittel entstand durch Trinken u. Dürsten also ein Unterschied von 5,7 %. (*Schultz in Huf. J. 1838.) Andere Forscher haben ähnliche Beobachtungen gemacht, aber mit dem Trinken eine Verminderung der Nahrung verbunden. Denis liess z. B. einen jungen Mann 40 Tage sehr viel wässerige Getränke geniessen (u. Diät halten?). Der W.-Gehalt des Blutes war nach dieser Zeit von 77 % auf 80,4 % gestiegen. Ein gesundes Mädchen gab 78,7 % W., nach 14 Tagen sehr strenger Diät (W.-Trinken?) aber 82,9 %. (Lecanu, Etud. chim. s. le sang, 68.) Bei gleichbleibender Menge von Nahrung hatte aber in den Versuchen von *H. Nasse weder die 14 Tage fortgesetzte Entziehung des Wassers noch die Verdünnung aller Nahrung durch grosse Mengen Wassers eine auffallende Wirkung. Der W.-Gehalt war 8 Stunden nach der letzten Fütterung ungefähr derselbe wie sonst, wo dem Hunde die Menge seines Getränkes selbst zu bestimmen überlassen war. Auch Magendie beobachtete, dass das Verhältniss der festen Bestandtheile des Blutes nur sehr wenig durch dünne Getränke verändert werde.

H. Nasse macht hierzu noch folgende Bemerkungen: „Ohne Zweifel kommt es bei Untersuchung über diesen Gegenstand auf die Beschaffenheit des Blutes an, mit welcher die durch das Getränk herbeigeführte Veränderung verglichen werden soll. Dass der W.-Gehalt in Folge der Aufnahme u. Abgabe von W. steten Schwankungen unterworfen ist, glaube ich hinreichend nachgewiesen zu haben. Wählt man

zur Vergleichung den Zustand der grössten Verminderung des W.-Gehaltes, indem man das Thier längere Zeit nicht mehr saufen u. durch stärkere Bewegung mehr W. als sonst ausdünsten lässt, u. dann den bald nach Anfüllung des leeren Magens mit vielem Getränke folgenden, so wird man den Unterschied so gross als nur irgend möglich finden. Ist nun bei der ersten Eröffnung der Vene eine nicht ganz unbeträchtliche Menge Blut entzogen, so wirkt der Verlust sehr befördernd auf die Aufsaugung des im Magen befindlichen Wassers u. die Verdünnung des Blutes wird dadurch sehr auffallend. Auch nach der Thierart, an welcher der Versuch angestellt wird, richtet sich gewiss die Grösse der Aufsaugung... Geschieht die Aufnahme langsam, so kann in dem Masse, wie ein wässeriger Chylus u. ein wässeriges Pfortaderblut in die allgemeine Blutbahn eintreten, durch die Nieren wieder W. ausgeschieden u. das Blut in seiner früheren Mischung erhalten werden. Denn die 15—20 Minuten nach der Mahlzeit eintretende Verminderung der Urinabsonderung macht sehr bald einer sehr starken Vermehrung Platz. Auch sammelt sich ein Theil des Wassers in den Lymphgefässen an, welche nach dem Genuss von Getränk sich angeschwollen zeigen. Wenn übrigens zuweilen unter ganz besondern Umständen der Aufnahme vieler Flüssigkeit in den Magen nicht sogleich in den nächsten Stunden eine Verstärkung der Urinabsonderung folgt, so geht daraus nicht hervor, dass das Blut so lange das W. zurückhält, sondern es lässt sich nachweisen, dass der grösste Theil desselben in dem Darmkanal verweilt u. erst später in die Gefässe aufgenommen wird." (Ueb. d. Einfluss d. Nahrung auf das Blut 1850, 59.)

Ueber den Einfluss des vermehrten W.-Genusses auf das Blut hat noch *Böcker Versuche an 6 Personen gemacht. Im 1. Versuche hatte eine nicht vollständige, eintägige Enthaltung von Getränk einerseits u. der spätere zweitägige Genuss von W., 5 Mass täglich, bis 1½ St. vor dem Aderlass fortgesetzt, einen Unterschied im W.-Gehalte des Blutes von nur 0,4 % zur Folge. Ein Gesunder, der vor u. nach der Steigerung des W.-Genusses, welcher 5 Tage lang 5—6 Mass betrug, zur Ader liess, gab ½—1 St., nachdem er 5 Mass W. getrunken hatte, ein Blut, welches noch 0,1 % weniger führte, wie damals, als er über 1 Tag kein W. getrunken hatte. Bei einem Dritten zog eine viertägige Wasserschwelgerei bis 4 Mass täglich, die sich noch bis 35 Min. vor dem Aderlass erstreckte, keine nennenswerthe Vermehrung des W.-Gehaltes des entzündlichen Blutes nach sich. Der Vierte lebte 6 Tage bei 7—8 Mass W., die genossene Milch ungerechnet; noch ¼ St. vor dem zweiten Aderlass trank er ein Mass. Diesmal fanden sich denn auch 78 p. c. W. im Blute, statt 77, wie es im 1. Aderlass vor dem W.-Genusse der Fall war. Bei einem Fünften, der ein paar Tage viel W. getrunken, aber auch profus geschwitzt, jedoch noch bis ¼ St. vor dem Aderlasse 4 Mass W. genommen hatte, war im Blute vor u. nach dem Trinken der W.-Gehalt ganz gleich, nämlich 80 %. Eine längere Wasserdiät, 34 Tage dauernd u. 3—6 Mass erreichend, die dazu noch bis ¼ St. vor dem Aderlass fortgesetzt wurde, verglichen mit einer 12tägigen W.-Entziehung, die zudem mit Schwitzen unter Wolldecken verbunden wurde, hatte nur eine Differenz im W.-Gehalte von 0,8 % zur Folge. (Nov. Act. Ac. Nat. Cur. XXIV, I.)

Eine direkte Einführung von W. in die Blutbahn bedingt vorzüglich nur solche Zustandsveränderungen, welche von einer Auftreibung der Blutgefässe abhängen u. auch diese werden nur dann merklich, wenn die Menge des eingeführten Wassers bedeutend ist. Der Kreislauf, das Athemgeschäft u. dadurch auch die Funktionen des centralen Nervensystems werden dann häufig gestört, die Absonderung durch die Haut, den Darm u. noch sicherer die W.-Abscheidung durch die Nieren werden vermehrt, die Absorption ist vermindert; die Folgen der Blutverdünnung können sich in wässerigen Exsudaten kund geben. Wird aber vor der Einspritzung Blut entleert, so dass keine Ueberfüllung der Gefässe entstehen kann, so treten wenige Erscheinungen auf, wobei aber doch Eiweiss u. Blutfarbstoff durch die Nieren transsudiren können.

Ein Hund, dem Bagliv 3 Unzen dest. W. in die Jugularis spritzte, zitterte 2 Stunden lang, blieb aber sonst gesund. *Valentin (Repert. IV) spritzte einem Hunde fast 1/6 seiner Blutmenge W. von 13°75 ein; er fröstelte danach nur etwas u. zeigte in den ersten 18 Stunden an den freien Hautstellen eine etwas verminderte Wärme; der W.-Gehalt des Blutes stieg von 75 auf 78,5 %.

Durch Einspritzung von W. in die Venen eines Thieres kann es dergestalt aufschwellen, dass es weder seine Glieder beugen, noch ihnen irgend eine Bewegung ohne die grösste Schwierigkeit mittheilen kann. Wenn man W. in die Venen eines Thieres einspritzt, nachdem man ihm vorläufig eine gewisse Menge Blut entzogen hat, so wird es ruhig u. schreit nicht mehr. (*Magendie.)

Grössere Mengen W. in die Venen ohne vorhergehende Blutentziehung gespritzt, veranlassen, sei es durch mechanischen Druck, oder durch eine chemische Aenderung des Verhältnisses zwischen Blut u. Organen, schweres Athmen, Muskelschwäche (bei Hunden für mehrere Tage: Hertwich), Zuckungen (Bichat), Unregelmässigkeit des Pulses, Taumeln u. Hinstürzen, auch wohl plötzlichen Tod. Bei einem Pferde trat stinkender Athem am 4. Tage ein u. das Thier verendete. (*Wibmer, Arzneim. u. Gifte I.)

Eine beträchtliche Verdünnung des Blutes durch eingespritztes W. nach vorhergegangener Blutentziehung rief in den Versuchen von Kierulf meistens eine Eiweissabsonderung durch die Nieren u. darauf Blutharnen hervor. Dem Wasser-Gehalte des Blutes war die Absonderungsgeschwindigkeit des Harnes nicht proportional. (*Mitth. d. nat. Ges. zu Zürich, 1852.) Auch Hermann gibt an, dass der Urin bei Hunden nach Wasser-Injektionen zuweilen eiweisshaltig werde. (Schmidt's Jahrb. Bd. 109.)

Wenn *Eckhart (Beitr. zur Anat. 1855) Ziegen 265 Kubikcent. W. von etwa 20° injicirte, so wurde die Milch spezifisch schwerer u. eiweissreicher. Nach Mosler wird auch die Galle auf W.-Injektionen eiweisshaltig.

Hinsichtlich der Vermehrung der Sekrete durch eine ungewöhnliche Anfüllung der Gefässe mit W. sind noch die Versuche von Günther lehrreich. Infundirte er einem Pferde 80—84 Civilpfunde W., so fing das Auge an zu thränen, ein häufiger wässeriger Schleim floss aus dem blutwarmen Maule; das Thier mistete in 1½ St. 7mal u. zwar jedesmal wässeriger als zuvor, so dass zuletzt eine ganz flüssige Diarrhoe eintrat. Als man es verbluten liess, fand man in der Bauchhöhle gegen 12 Pfd. Blutwasser ausgeschwitzt, weniger war dies in der Brusthöhle der Fall. Bauch- u. Brustfell, so wie die Darmschleimhaut waren widernatürlich geröthet u. auf der Oberfläche der Lungen sah man blaurothe Flecken. Lungenödem war nicht eingetreten. Als man einem abgemagerten Pferde 46 Pfund W. einspritzte, fiel es um, schwitzte stark u. es floss ihm eine röthliche Flüssigkeit aus der Nase. Die Sektion ergab dieselben Erscheinungen. Einem andern Thiere, dem 48 Pfund Blut abgezapft wurden, konnte man 98 Pfd. W. einspritzen.

Einspritzung von W. in die Venen verhindert die Absorption. *Magendie machte diese Beobachtung in Betreff der Absorption von Giften an Hunden, denen er warmes W. injicirt hatte. Ein Hund z. B., dem er 2 Pfd. W. eingespritzt hatte, zeigte erst nach ½ St. Vergiftungssymptome, welche unter gewöhnlichen Umständen innerhalb 2 Min. eingetreten sein würden. So beschleunigte im Gegentheil eine Entleerung der Gefässe durch Blutlassen, die Absorption eines auf die Pleura gebrachten Giftes auffallend. Dass die Verdünnung des Wassers nicht die Ursache dieser Verlangsamung der Vergiftung war, zeigte sich dadurch, dass bei einem Thiere, dem Blut entzogen u. warmes W. dafür eingespritzt worden war, die Vergiftungssymptome eben schnell eintraten, als ob das Blut nicht mit W. verdünnt worden wäre.

Injicirte Blacke einem Hunde allmälig 2 Pinten blutwarmes W. in die Venen, so stieg die Quecksilbersäule am Hämadynameter um 1½ Zoll.

Die Wiederabscheidung des getrunkenen Wassers durch die Nieren beginnt sehr schnell u. dauert etwa 2—4 Stunden.

Wenn *Falck ½—2 Lit. W. von 15° nüchtern trank, so ging der grösste Theil in 3 Stunden wieder durch den Harn weg, so dass die Harnmenge um die Masse des Getränks vermehrt wurde. Bei einer kleinern Menge W. pflegte die

Urinfluth 2 Stunden nach dem Trinken, bei einer grössern 3 Stunden danach einzutreffen; sie verlief sich in den 2—3 nachfolgenden Stunden. Arch. f. physiol. Heilk. XI. 1852.

Nach *Ferber's Versuchen findet die Abscheidung des Wassers durch die Nieren in der Art statt, dass man sie durch Curven bezeichnen kann. Das Maximum der Curve wird um so früher erreicht, je mehr W. getrunken wurde, bei 300—600 Gr. in der 3., bei 9—1800 Gr. in der 2. Stunde (also anders, als Falck angibt). „Bemerkenswerth ist es, dass die Curven bei mässigem W.-Genusse (0—600 Gr.), wie die Puls-, Temperatur- u. Athemcurven, nach mehreren Autoren, nahezu um dieselbe Zeit ihr Maximum erreichen." Wurden 900—1800 Gr. getrunken, so war die Entleerung schon in der ersten Stunde absolut u. relativ stärker, als bei 300—600 Gr. Bei stärkerem Wassergenuss war die Entleerung in der 4.—6. Stunde relativ zum Entleerten schwächer als bei geringerem Genusse. Nach 4 Stunden wird kein grosses Plus mehr u. nach 6 Stunden nahezu dieselbe Harnmenge, wie in der Norm ausgeschieden.

Westphal (De aq. secret. per renes. D. J. Berol. 1855? u. Virchow's Arch. XVIII, 509—523, 1860, *Schmidt's Jahrb. 109) machte Versuche an Hunden. In beiden Versuchen stieg nach dem Wassertrinken die Absonderungsgeschwindigkeit sehr rasch, so dass sie in der 2. oder 3. Viertelstunde sogar das Maximum der frühern Beobachtungen übertraf. Zu Ende der 1. Stunde (bei Zufuhr einer grössern W.-Menge) oder im Verlaufe der 2. erreichte die Harnmenge ihr Maximum, sie sank dann in beiden Fällen etwas, um dann wieder zuzunehmen, jedoch nicht bis zur frühern Menge, doch so, dass die vermehrte Sekretion noch ½—1 Stunde anhielt, um dann nach längerm Schwanken entschieden abzunehmen.*)

Es wird gewöhnlich nicht soviel W. mit dem Harn mehr ausgeschieden, als das Mehr des getrunkenen Wassers beträgt; sondern ein Theil des Wassers geht nicht durch die Nieren fort.

*Becquerel fand, dass ein Gesunder, welcher 2000 Gr. W. mehr als sonst trank, 2713 Gr. statt 1000 urinirte u. dass ein Zweiter bei einer Steigerung des Getränkes um 1000 Gr. 1753 statt 930 entleerte.

Nach den Versuchen von Ferber ging lange nicht alles getrunkene W. durch die Nieren fort. Nimmt man die Harnmenge, die bei keinem Wassertrinken abgeschieden wurde, als Norm an (was eigentlich nicht richtig ist: L.), so betrug der Harnüberschuss

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| nach Genuss von | 600 Gr. | 176 Gr. | = | 29 % |
| „ „ „ | 900 „ | 490 „ | = | 54 „ |
| „ „ „ | 1200 „ | 877 „ | = | 73 „ |
| „ „ „ | 1500 „ | 849 „ | = | 57 „ |
| „ „ „ | 1800 „ | 1096 „ | = | 61 „. |

Dies betrifft die nächsten 6 Stunden nach dem Genusse; aber auch später scheint das Fehlende nicht fortgegangen zu sein.

Dagegen war die Urinmenge von *Krahmer, als er 2640 Gr. destillirtes W. getrunken hatte, statt der durchschnittlichen Menge von 1814 Gr. 3106 mehr.

Nach Thomson verhält sich im Ganzen die Menge des gelassenen Harns zu der der Getränke wie 10 : 11. (Froriep's Not. 1837.) *Vogel wog bei einem Individuum 189 Tage hindurch alle Speisen u. Getränke ab. Während an manchen Tagen kaum der dritte Theil der genossenen Flüssigkeiten durch den Harn wieder abging, wurden an andern Tagen dem Getränk ziemlich gleiche Quantitäten Urin oder sogar noch $^1/_{20}$—$^1/_{10}$ mehr entleert. Solche Verschiedenheiten sind leicht aus dem verschiedenen W.-Gehalte der Speisen, aus der kleinern oder grössern Hauttransspiration u. andern Umständen zu erklären.

---

*) Anders gestalteten sich die Verhältnisse nach viertelstündigen Injektionen kleinerer Mengen destillirten Wassers; der Harn wuchs nicht im Verhältniss zu diesen Mengen, sondern erst 1—2 St. nach der 1. Injektion vermehrte sich die Absonderung; nach Erreichung des Höhepunktes schwankt die Harnmenge beträchtlich u. kann selbst bis nahe zur Norm sinken. Vgl. auch die Versuche Hermann's in Schmidt's Jahrb. 109.

Die Menge des von den Nieren abgeschiedenen Wassers hängt wesentlich von der Grösse des Wasservorrathes im Körper ab.*)

Nach Robert vergrössert der Genuss von W. die Harnmenge nicht, wenn der Körper selbst, wie z. B. nach dem Schlafen W. nöthig hatte; wurde aber vorher viel W. eingeführt u. dann später eine grössere Menge getrunken, so trat auf eine kurze Zeit eine plötzlich vermehrte Diurese ein. (Canstatt's Jahresber. 1860, I.)

*Speck kam durch mehrere Versuchsreihen zu dem Resultat, dass das reichlich eingeführte W., nach körperlicher Anstrengung genossen, dazu benutzt werde, um den während der Muskelthätigkeit erlittenen Verlust an W. alsbald zu decken u. begieriger zurückgehalten wird.**) „Die rasche Zunahme des Körpergewichts nach der Anstrengung, namentlich in den Versuchen, wo viel W. genossen wurde, so wie ferner die erwähnte Erscheinung, dass das Körpergewicht verhältnissmässig weniger abnimmt bei stärkerem W.-Genuss in der Arbeitsperiode, namentlich auch die Thatsache, dass das Körpergewicht in der Anstrengungsperiode rasch sank, als der W.-Genuss vermindert wurde, dass es stieg, als die gewöhnliche Quantität W. vermehrt wurde, u. erst da erheblich sank, als bei gleichbleibendem W.-Genuss mit der Anstrengung aufgehört wurde, kurz die entgegengesetzte Art der Wasserwirkung für Ruhe u. Bewegung, auf die ich bei verschiedenen Versuchen vielfach hingewiesen habe, machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass nach der Anstrengung grade der W.-Verlust am allerschnellsten ersetzt u. das W. begierig zurückgehalten wurde. Weder aus der Verminderung der $CO_2$-Ausscheidung, noch auch aus dem Harnstoffgehalt des Harns lässt die Zunahme des Körpers nach der Anstrengung sich erklären. Da nun in allen Versuchen flüssige Nahrung zu Genüge zu Gebot stand, so bezweifle ich kaum, dass bei der Anstrengung der Körper blos so viel W. hergegeben habe, als aus dem Zerfall der Gewebe resultirte, dass er zwar während der Anstrengung eifrig möglichst viel W. fortschaffte, darnach es aber auch mit eben so viel Energie zurückhielt."

Auch *Ferber bemerkte in seinen Versuchen, dass starke körperliche Bewegung an vorhergehenden Tagen die Harnmenge nach dem Trinken von W. verminderte u. dass, wenn die vorhergehenden Tage trocken u. heiss waren, die W.-Absonderung eine sehr geringe war.

Wird sehr viel W. getrunken, so wird der Urin spezifisch leichter, wässeriger, ärmer an festen Substanzen.

---

*) Die tägliche Urinmenge eines Gesunden ist grossen, meistens vom W.-Genusse abhängigen Schwankungen unterworfen, selbst bei demselben Individuum. Lecanu fand bei 16 Personen verschiedenen Alters u. Geschlechtes 525—2271 Gr. Urin täglich, Chambert für junge Männer 685—1590 Gr., Vogel für junge Männer durchschnittlich 1667 Gr. Urin (1600 W.). Bei Rawitz schwankte der Urin zwischen 403—1990 Gr. (Mittel 1068 bei ca. 1400 Getränk). Lehmann fand für gemischte Kost 1126 Gr. Urin als Mittel von 14 Tagen, Breed im Mittel 1610 Kub. Cent., Bischoff 1663 Gr. für 108 Kilogr. Körpergewicht. Für Krahmer war die tägliche Urinmenge 2010 Gr. Der Bruchtheil, welchen das Harngewicht vom Körpergewichte bildet, betrug für Rawitz $^1/_{27}$, für Valentin $^1/_{31}$ (bloss das W. des Urins), in den Versuchen von Vogel u. in denen von Barral $^1/_{42}$, bei Bischoff $^1/_{67}$.

Es scheint die Grösse der malpighischen Körper in der Niere ein Ausdruck für die Energie der W.-Absonderung durch den Harn zu sein. Die mittlere Grösse derselben ist beim Menschen etwa nur $^1/_4$ von derjenigen der Boa u. des Papageyes, welches letztere Thier so wenig W. gebraucht, dass wenige Tropfen ausreichen sollen einen Kakadu zu tödten(? L.) nach Bertholon's Angabe.

Bei Pflanzenfressern wird etwa nur $^1/_6 - ^1/_5$ des Wassers, welches in den Körper kommt, durch die Nieren abgesondert, bei Fleischfressern an $^4/_5$.

**) Aus Speck's Versuchen (Arch. f. gemeins. Arbeit. IV) stellte sich das Resultat heraus, dass der Körper zwar während des Schwitzens eine beträchtliche Abnahme erleidet, dass aber darnach eine Zunahme entstand, die mehr als den Verlust deckte u. das Körpergewicht beträchtlich höher war, als es ohne Schweiss erreicht wurde.

Trinkt man nach Entleerung des Morgenharns 1/2 Pfund laues W., so wird nach 1/2 Stunde ein fast geruchloser u. wenig gefärbter Urin entleert. Eine zweite gleiche Dosis macht den Urin fast geruch- u. farblos. Fährt man so fort u. trinkt noch 10 neue halbe Pfunde, wie *Boerhaave zuweilen es that, so geht durch die Nieren fast reines W. mit grossem Drang zum Uriniren ab.

Die Vermehrung der abgeschiedenen Urinstoffe fehlt entweder ganz oder ist unbedeutend oder findet in einem bedeutenden Grade statt.

„Trinkt man" sagt *H. Hoffmann „im Zustande der Ruhe eine grosse Quantität W., so wird dieses fast rein durch den Harn abgeschieden, die eigentliche Urinsekretion ist unbedeutend vermehrt, obschon oft das Gegentheil angenommen wird. Es ist fast dasselbe, als hätte man das W. aussen über die Haut gegossen, wenn man die auffallend geringe Menge fester Sekretstoffe berücksichtigt, welche dadurch mehr als sonst fortgeschafft werden." (Grundl. d. ph. u. path. Chem. 1845.)

Entleerte *Krahmer bei gewöhnlicher Diät 71,22 Gr. durchschnittlich fester Stoffe durch die Nieren — u. zwar darunter 34,72 Gr. Asche, 19,64 Harnstoff — so wurden nach dem Trinken von 2640 Gr. W. 70,7 Gr. fester Bestandtheile — 34,69 Asche, 21,21 Harnstoff — ausgeschieden.

Nach *C. A. W. Richter entleerte ein 67,5 Kilogr. Schwerer, wenn er 1200 Gr. W. genoss, 1475 Urin mit 47 Gr. festen Rückstands (aus dem spezif. Gewichte berechnet); wenn er 3000 Gr. W. genoss 4564 Gr.(!?) Urin mit 58,5 Gr. fester Substanz.

*Becquerel entleerte im Mittel von 4 Beobachtungen täglich 33,85 Gr. Harnsubstanzen; trank er unter übrigens gleichen Verhältnissen 1000 Gr. W. mehr, so entleerte er 37,21 Gr.; trank er 2000 Gr. mehr, so entleerte er 43,88 Gr. fester Bestandtheile. Eine so auffallende Zunahme der festen Bestandtheile nach Vermehrung des Getränkes will er auch an einer andern Person bemerkt haben.

Eine Frau, die an Polydipsie litt, verlor mit 2590 Gr. W. 9,23 Gr. feuerbeständiger Elemente in einem Tage, wo das gewöhnliche Mittel für Frauen nur 8,43 beträgt. Ein Mann mit Lungenemphysem hatte in dieser Hinsicht 1484 Gr. W. u. 12,12 Asche.

Nach Chossat's Versuchen werden bei vermehrtem W.-Genusse mehr Urinstoffe als sonst ausgeschieden. (Journ. de Physiol. V.)

*Lehmann bestätigt dies nach eigenen Versuchen. (Physiol. Chem. III, 1850, S. 443.)

Falck entleerte bei trockener Kost in 12 Stunden 332 Gr. Harn mit 19,56 Gr. Rückstand, dagegen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei 1 Liter Getränk | 439 Gr. Harn | mit | 27,18 Gr. | Rückstand |
| „ 2 „ „ | 1310 „ „ | „ | 27,24 „ | „ |
| „ 4 „ „ | 3911 „ „ | „ | 33,47 „ | „. |

In den Versuchen von Genth finden sich beim W.-Genusse die feuerflüchtigen Bestandtheile des Harnes entschieden vermehrt; bei den feuerfesten findet eher das Gegentheil statt.

Gegen die Schlüsse, welche Vogel aus Versuchen mit Bier für das Verhalten der Ausscheidung der festen Stoffe bei vermehrtem W.-Genusse ableitete, selbst gegen die bei diesen Versuchen befolgte indirekte Methode brachte *Böcker gerechte Bedenken vor u. stimmte auch nicht mit der Schlussfolgerung überein, die Jener aus den Versuchen von Bidder u. Schmidt zog.

Es kann sogar nach wässerigen Getränken eine Verminderung der Nieren-Ausscheidungen erfolgen, wie denn auch nach den Erfahrungen von *Schmidt u. Bidder ein bedeutender Wasserkreislauf den übrigen Stoffwechsel vermindert. (Verdauungssäfte 343.)

Die Versuche von Winter mit reichlichem Biergenuss zeigten wenigstens eine entschiedene Verminderung der festen Harnbestandtheile.

Der Harnstoff steht in keinem bestimmten Verhältnisse zur Wassermenge des Urins.*) Im Allgemeinen wird aber mehr Harnstoff ausgeschieden, je mehr W. getrunken wird.**)

*L. W. Bischoff fand dies in seinen Versuchen, die er an Menschen sowie an Thieren anstellte, deutlich bestätigt. Für die Vermehrung des Harnstoffs stellte er drei mögliche Gründe auf. Erstens könne das W., wenn es in grösserer Menge einwirke, mehr Harnstoff lösen, insoweit der Vorrath des gebildeten Harnstoffs der Lösung keine Gränze setze; zweitens sei es aber auch möglich, dass durch die schnellere Entleerung des Harnstoffes seine Zersetzung im Blute verhütet u. dadurch eine grössere Ausbeute gewonnen würde; drittens könnte das W. die Bildung des Harnstoffs befördern. Zur Unterstützung der letztern Hypothese würde der Umstand sprechen, dass hungernde Thiere wenig trinken. Alle drei Verhältnisse scheinen an der grössern Harnstoffausscheidung durch die Nieren Theil zu haben. — Nach Smith bedingt Einfuhr von W. eine stärkere Entleerung von Harnstoff.***) (Canstatt's Jahresbericht für 1861, I.)

Mosler machte Versuche an Personen verschiedenen Alters. Setzt man die diesen Personen zukommende normale Durchschnittsmenge zu 1, so betrug der Harnstoff

| bei | W.-Menge | Harnstoff |
|---|---|---|
| 1) Knaben von 11 J. | 2 Liter | 1,62 |
| 2) Mädchen von 19 J. | 2 „ | 1,25 |
| 3) „ „ 26 J. | 2 „ | 1,19 |
| 4) „ | 2 „ | 1,28 |
| 5) „ | 2 „ | 1,32 |
| 6) Mann von 21 J. | 2 „ | 1,25†) |
| 7) „ „ 24 J. | 1 „ | 1,08 |
| 8) „ „ 21 J. | 2 „ | 1,22 im Mittel |
| 9) „ „ 20 J. | 1,26 „ | 1,15 „ „ |
| 10) Derselbe | 2,5 „ | 1,27 |
| 11) Mann von 31 J. | 1,44 „ | 1,26 „ „. |

Bei 9 ist die Zahl 1,26 eine Mittelzahl; ebenso bei 11 die Zahl 1,44.

In Mosler's Versuchen vermehrte sich bei 3 Männern bei durchschnittlich 1566 Gr. W. der Harnstoff von 31,2 Gr. auf 37,93 Gr. täglich.

In den Versuchen von *Genth findet sich der Harnstoff entschieden vermehrt bei vielem Wassertrinken.

Becher fand bei 10850 Kub.Cent. W. eine Vermehrung des Harnstoffs um 21,16 Gr. (Citat von Mosler.) — In den Versuchen von Krahmer war die Vermehrung des Harnstoffs unbedeutend. — Sie war auch in denen von Böcker nur gering; sie betrug bei sehr reichlichem W.-Genusse nur 2,86 Gr. mehr, als bei weniger reichlichem, wo er schon 35,2 Gr. täglich erreichte.††) —

Aus Speck's Versuchen (Arch. f. gem. Arb. VI, 303) lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Herabsetzung der Harnausscheidung u. die Steigerung der Schweisssekretion der Harnstoffausscheidung hindernd in den Weg steht, während auf der andern Seite die durch grosse Massen von Getränk während ruhigem Verhalten gesteigerte Urinsekretion die Harnstoffausfuhr vermehrte u. somit den Unterschied zwischen Ruhe u. Anstrengung für die Harnstoffausscheidung auszugleichen strebte.

---

*) Bei Böcker u. Krahmer war dies z. B. wie 1 : 100; nach Becquerel ist es 1,29 : 100; nach vielen anderen Untersuchungen 2—3 : 100.

**) In der Thierwelt zeigt sich die Beziehung des Wassers zum Harnstoff darin, dass man diesen nicht oder in kleiner Menge bei solchen Thieren findet, welche wenig W. im Harn absondern.

***) Thee soll Harn(!?) u. Harnstoff vermindert haben.

†) 0,86 am Tage nachher.

††) Böcker gesteht, dass die von ihm gewählte Harnstoff-Bestimmung nicht immer genau ausfallen möge; weshalb auch die Berechnung der feuerflüchtigen Stoffe an Unsicherheit leiden mag.

Versuche von Schmidt scheinen weniger Harnstoff bei mehr W. ergeben zu haben; namentlich war bei einer Katze der Harnstoff beim W.-Genusse um ein Geringes kleiner, als beim Dursten. Bischoff spricht den Versuchen von Schmidt Beweiskraft ab, weil sie einem sehr zusammengesetzten Ganzen angehören, dessen einzelne Faktoren noch keineswegs als feststehend zu betrachten seien.

Lecanu glaubte, dass beim Wassertrinken nicht mehr Harnstoff als sonst ausgeschieden werde.

Die Wärme des genossenen Wassers u. die der Luft vermehrt noch ausserdem die Harnstoff-Abscheidung.

Mosler's Versuche s. oben. Bei hoher Luftwärme (N⁰. 4 u. 5) war die Abscheidung grösser, als bei niederer (N⁰. 2 u. 3).

Wenn beim Wassertrinken Bewegung stattfindet, so steigt die Harnstoff-Ausscheidung noch um so mehr.

Ein Gesunder, der bei 2,5 Lit. W. gewöhnlicher Temperatur 1,27mal so viel Harnstoff ausschied als sonst, schied bei Bewegung im Freien 1,43mal so viel aus. War das genossene W. $22^{0}5$ warm, so schied er ohne Bewegung 1,62mal, mit Bewegung 1,68mal so viel aus, als die Norm war. Mosler.*)

Mit der Harnsäure verhält es sich vielleicht anders wie mit dem Harnstoff; geht nämlich durch den Schweiss viel W. durch die Haut verloren**) oder wird wenig W. aufgenommen, so erscheint viel Harnsäure im Urin.***) Wird viel W. getrunken, so zeigt sich die Harnsäure bedeutend vermindert. (Böcker, Genth.)

Ehe wir zur Erörterung des Einflusses übergehen, den das Wassertrinken auf die unorganischen Bestandtheile des Harns hat, will ich die Resultate, welche verschiedene Forscher durch Versuchsreihen gefunden haben, in tabellarischer Form wiedergeben.

Der Arbeit von *Böcker†) liegen, ausser einigen hundert Kohlensäure-Bestimmungen u. einem Dutzend Blut-Analysen, viele Wägungen des Körpers u. der Exkrete, eine Menge Analysen der genossenen Speisen u. etwa 28 vollständige Harn-Analysen zu Grunde. Jede Reihe von Versuchen umfasst 7 Versuchstage.

| Es betrug in 24 Stunden in Grammen: | I bei 1260 Gramm. getrunkenen Brunnenwassers. | II bei 3360 Gramm. getrunkenen Brunnenwassers. | also beim grössern W.-Genusse |
|---|---|---|---|
| Der Körperverlust | 539 | 834 | + 295 |
| Das Gewicht der Fäces | 178,3 | 219 | + 40,7 |
| Die berechenbare Perspiration | 1349,9 | 1330,6 | — 19,3 |
| Der Harn | 2621 | 4994 | + 2373 |
| Dessen Wasser | 2543,5 | 4909 | + 2365,5 |
| „ feste Stoffe | 77,624 | 85,100 | + 7,5 |
| „ Harnstoff | 35,194 | 38,052 | + 2,858 |
| „ Harnsäure | 0,356 | 0,109 | — 0,247 |
| „ Ammonium | 0,421 | 0,419 | — 0,002 |

*) Inwiefern das Weggehen des Wassers durch den Schweiss die Harnstoff-Ausscheidung vermindert, bedürfte einer nähern Ergründung.

**) Marcet behauptet dagegen, dass nach heftigem Schwitzen der Harn weniger Harnsäure enthalte, was auch als Grund angeführt wird, dass in Tropenländern die Lithiasis gänzlich unbekannt sei. *Lehmann bemerkt, dass er im Sommer, wo weniger W. als im Winter durch die Harnblase durchging, bei anhaltendem Schwitzen nicht weniger u. nicht mehr feste Bestandtheile u. insbesondere Harnsäure abschied.

***) Bei Vögeln, die durch hohe Eigenwärme u. grossen Luftwechsel viel W. verlieren u. bei Amphibien, die wenig W. trinken, wird viel Harnsäure abgeschieden.

†) Nov. Act. Ac. Nat. Cur. XXIV, P. I, p. 309—408.

| Es betrug in 24 Stunden in Grammen: | I bei 1260 Gramm. | II bei 8360 Gramm. getrunkenen Brunnenwassers. | also beim grössern W.-Genusse | |
|---|---|---|---|---|
| Dessen Oxalsäure | 0,092 | | | |
| „ Kohlensäure | | 0,030 | | |
| „ Kali | 4,466 | *4,901 | + | *0,435 |
| „ Schwefelsäure | 2,841 | *2,933 | + | *0,092 |
| „ Chlor | 11,475 | 14,731 | + | 3,256 |
| „ Chlornatrium | 16,156 | 21,118 | + | 4,962 |
| „ phosphorsaures Natron | 5,483 | 5,770 | + | 0,287 |
| „ phosphorsaurer Kalk | 0,724 | 0,841 | + | 0,117 |
| „ phosphorsaurer Talk | 0,756 | 0,948 | + | 0,192 |
| „ feuerfeste Salze | 28,633 | 33,995 | + | 5,362 |
| „ feuerflüchtige Salze u. Extraktivstoffe | 13,309 | 12,951 | — | 0,358 |

Der Unterschied des getrunkenen Wassers betrug in beiden Versuchsreihen 2100 Grm., der des genossenen Wassers im Allgemeinen (5055,5—2938,8=) 2116,7 Grm.; das Minus der Speisen in der zweiten Reihe war unbedeutend, nämlich (671,5—655=) 16,5 Grm.. Mit den 2100 Grm. des mehr genossenen Trinkwassers wurde auch ein geringes Plus von Salzen eingeführt, welches streng genommen von den Ueberschüssen der dritten Columne abzuziehen ist. Ich habe der von Böcker beigefügten Analyse zufolge berechnet, dass demnach vom Plus der feuerbeständigen Salze etwa 0,5, vom Plus des Chlors 0,26, vom Plus der Schwefelsäure 0,02 abzuziehen wären.

Ausser der verschiedenen Wassermenge blieben in den zwei Versuchsreihen alle andere Aussenverhältnisse (Nahrung, Temperatur u. s. w.) gleich. Nur die Bewegung im Freien war bei I durchschnittlich 84, bei II 90 Min. gewesen.

Ueberblicken wir obige Tabelle, so finden wir beim reichlichen W.-Genusse eine Abnahme in der Ausscheidung der Harnsäure, eine unbedeutende Abnahme der feuerflüchtigen Salze u. Extraktivstoffe, eine schwache Vermehrung des Harnstoffes u. des phosphorsauren Natrons, eine Vermehrung der Schwefelsäure, des Kalis u. der phosphorsauren Erden, vor Allem aber eine Vermehrung des Chlornatriums. Im Ganzen war also (im Gegensatze zu dem Versuche von Krahmer, wo die Nahrung wohl weniger genau jedesmal übereinstimmte) die Masse der Mineralsalze ziemlich gesteigert. —

*Dr. Genth ist Verf. u. zugleich Subjekt einer anderen Versuchsreihe über den Einfluss des Wassers auf den Stoffwechsel.**) Die Diät des Verf. während der Versuche bestand aus Fleisch, Fleischbrühe, Kartoffel, Milchbroden, Brod, Milch, etwas Kaffee, Zucker. Nur am Ende der Versuche wurde er etwas unwohl, hatte pappigen Geschmack bei gutem Appetit u. gutem Stuhle, Uebligkeitsgefühl, wässerig fades Aufstossen u. widerstand ihm das W.

In der 1. Versuchsreihe (von 7 Analysen) machte er den Uebergang zu einer gebundenen Diät; sie ist nicht zur Vergleichung benutzt worden, obschon sie in qualitativer Hinsicht dieselben Resultate, wie der Vergleich der 2. Reihe ergeben haben würde. Die 2. Versuchsreihe (7 Anal.) repräsentirt das Normalbefinden, in der 3. war die Bewegung um 2²/₃ St. vermehrt. Die 4. R. (4 Anal.) u. die 5. R. (7 Anal.) sind bei einem Genuss von 2 Liter W. ausgeführt; in der 4. ward das W. in den Zwischenzeiten zwischen den einzelnen Mahlzeiten getrunken, in der 5. während des Essens. Das während der Mahlzeit genossene W. traf mehr Nährstoffe im Blute an, weshalb wohl das Produkt seiner Wirkung (im Harnstoff u. der Schwefelsäure ausgedrückt) viel grösser als in der 1. Reihe ausfiel. In der 6. R. (5 Anal.) wurden 4 Liter W. theils bei, theils vor u. nach den Mahlzeiten genossen. Die 7. R.

*) Die erste Columne (I) ist den Versuchen über die Wirkung des Thee's auf den Menschen in dem Archiv des Vereins f. wissensch. Heilk. I, 1853 entnommen. — Die mit * bezeichneten Zahlen sind nach den am Schlusse der Abhandlung befindlichen Berichtigungen rektificirt.

**) Untersuchungen über den Einfluss des Wassertrinkens auf den Stoffwechsel, Wiesbaden 1856.

(2 Anal.) auf W.-Trinken mit Bewegung bezogen, ist zum Vergleiche mit der 3. R. nicht geeignet, weil das Befinden schon gestört war. Dasselbe gilt von der Periode, in welcher Verf. zur freien Diät zurückkehrte. — Verf. bemerkt, dass der Puls um 18 Schläge (von 80) u. das Athmen um 1 Zug (von 14) bei diesen Versuchen gesunken sei u. dass sich ebenfalls die thierische Wärme vermindert habe. Die gefundenen Resultate veranschaulicht folgende Durchschnittstabelle.

| Genth's Versuche. | I. Reihe<br>7 Analysen. | II. Reihe<br>Normalurin.<br>7 Analysen. | III. Reihe<br>Normal mit Bewegung.<br>6 Analysen. | IV. Reihe<br>2000 Gr. W. auss. d. Mahlz.<br>4 Analysen. | V. Reihe<br>2000 Gr. W. währ. d. Essens<br>7 Analysen. | VI. Reihe<br>4000 Gr. Wasser<br>ohne Beweg.<br>5 Analysen. | VII. Reihe<br>4000 Gr. Wasser<br>mit Beweg.<br>2 Analysen. | VIII. Reihe<br>1000 Gr. Wasser. mit Normalkost.<br>2 Analysen. | IX. Reihe<br>1000 Gr. Wasser. ohne Normalkost.<br>3 Analysen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Urin von 24 Stunden. | 1335 K.C. | 1252 K.C. | 1259 K.C. | 3251 K.C. | 3175 K.C. | 5514 K.C. | 5075 K.C. | 2325 K.C. | 1631 K.C. |
| Spez. Gewicht(W:=1000) | 1023,85 | 1026,85 | 1027,37 | 1010,75 | 1011,59 | 1007,85 | 1006,6 | 1014,7 | 1021,08 |
| Wasser | 1260,213 | 1186,623 | 1188,775 | 3178,931 | 3100,955 | 5435,432 | 5002,795 | 2255,346 | 1566,738 |
| Trockner Rückstand | 74,786 | 65,376 | 70,225 | 72,069 | 74,045 | 78,568 | 72,205 | 69,654 | 64,262 |
| Feuerflüchtig | 46,199 | 41,844 | 46,763 | 46,643 | 49,236 | 54,824 | 53,274 | 47,742 | 40,718 |
| Feuerfest | 28,587 | 23,532 | 23,462 | 25,426 | 24,809 | 23,744 | 18,931 | 21,912 | 23,544 |
| Harnstoff | 44,599 | 40,218 | 44,990 | 46,601 | 50,117 | 54,263 | 52,131 | 46,379 | 39,473 |
| Harnsäure | 0,606 | 0,524 | 0,712 | Spuren | Spuren | 0 | 0 | 0,396 | 0,271 |
| Chlor | 11,223 | 7,783 | 7,679 | 9,014 | 9,488 | 9,485 | 8,338 | 8,389 | 9,383 |
| Schwefelsäure | 2,655 | 2,552 | 3,082 | 2,985 | 3,098 | 3,318 | 3,274 | 2,751 | 2,460 |
| Phosphorsäure | 3,195 | 3,729 | 3,627 | 3,729 | 3,833 | 3,967 | 3,904 | 2,252 | 1,575 |
| Kalk | 0,151 | 0,143 | 0,151 | 0,111 | 0,106 | 0,130 | 0,126 | 0,162 | 0,152 |
| Magnesia | 0,164 | 0,216 | 0,179 | 0,139 | 0,170 | 0,177 | 0,124 | 0,116 | 0,143 |
| Kali | 7,628 | 5,517 | 4,598 | 5,982 | 6,258 | 6,916 | 3,499 | 4,816 | 4,713 |
| Ammoniak | — | 0,980 | 0,851 | 0,365(!) | 0,877 | 1,344 | 1,143 | 0,972 | 0,585 |
| Phosphorsäure an Alkali geb. | 2,840 | 3,112 | 2,822 | 3,234 | 3,534 | 3,327 | 3,833 | 1,980 | 1,447 |
| Chlornatrium | 18,507 | 12,834 | 12,802 | 14,839 | 15,647 | 15,641 | 13,747 | 13,831 | 15,693 |
| NaO. | — | — | — | — | — | — | — | 4,435 | — |
| Körpergewicht | | 74406 Gr. | 74560 Gr. | 74040 Gr. | 74195 Gr. | 73994 Gr. | 73678 Gr. | 73346 Gr. | 74940 Gr. |

*Mosler's Preisschrift*) ist die neueste grössere Arbeit auf diesem Gebiete.

Bei 3 Männern vermehrte sich nach Mosler bei durchschnittlich 1566 Gr. Wasser-Genuss das Chlornatrium von 13,37 auf 17,8 (etwa um 1/3)
die Schwefelsäure „ 2,30 „ 2,75 ( „ „ 1/5)
die Phosphorsäure „ 4,12 „ 5,05 ( „ „ 1/4). —

Böcker (I), Genth (II) u. Mosler (III) haben das von ihnen zum Versuche benutzte W. analysirt; folgende Aufstellung gibt das Resultat dieser Analysen an.

| In 10000: | I | II | III | |
|---|---|---|---|---|
| Chlornatrium . . . . . | 0,43 | 0,35 | 0,54 | In III noch Spuren von Thonerde u. Phosphorsäure. |
| Chlorkalium . . . . . | 0,26 | 0,02 | Spur | |
| Chlormagnesium . . . . | 0,26 | 0,18 | 0,09 | |
| Chlorcalcium . . . . . | 0,60 | | 0,25 | |
| Schwefels. Kalk . . . . | 0,25 | | 0,33 | |
| Kohlens. Magnesia . . . | 0,13 | 0,17 | 0,56 | |
| Kohlens. Kalk . . . . . | 0,12 | 1,07 | 1,57 | |
| Kohlens. Eisenoxydul . . | | | 0,03 | |
| Kieselsäure . . . . . | | 0,36 | 0,25 | |
| Organisches . . . . . | 0,35 etc. | | Spur | |
| Fester Gehalt . . . . . | 2,5 | 2,15 | 3,6 | |
| $CO_2$ . . . . . . . . . . | | wenig | 1,44. — | |

Bei vergrössertem W.-Genusse wird mehr Chlor durch die Nieren eine kurze Zeit hindurch abgesondert.

Die Versuche von Böcker, Genth, Mosler stimmen darin überein.

In *Ferber's Versuchen wurden abgesondert in den nächsten 6 Stunden im Mittel nach je 3—4 Einzelversuchen bei

| | | |
|---|---|---|
| 0 Getränk | 337 Kub.C. Harn, | 2,93 Gr. Kochsalz |
| 500 K.C.W. | 294 | 2,77 |
| 600 | 513 | 3,34 |
| 900 | 826 | 4,28 |
| 1200 | 1214 | 5,43 |
| 1500 | 1186 | 6,14 |
| 1800 | 1432 | 5,00. |

Die Mehrausscheidung betraf die ersten 2—3 Stunden; in den nächsten 3 Stunden wurde schon etwas weniger Kochsalz ausgeschieden als ohne Getränk.

Auch die Phosphorsäure wird nach den einstimmigen Resultaten der Forscher durch vermehrte Wasserzufuhr für einige Zeit vermehrt.

Wurden in den Versuchen von Breed täglich an 3,72 Gr. Phosphorsäure ausgeschieden, so wurden nach reichlichem W.-Genusse 4,23 Gr. abgesondert. Diese absolute Vermehrung der Phosphorsäure trat aber auch wieder bei wenigem Getränk ein, als nur etwa 9/16 der durchschnittlichen Urinmenge entleert wurden; die Menge der Säure betrug dann 4,06 Gr.

Die Beobachtung von Winter, dass durch sehr reichliches Biertrinken, wodurch doch viel Phosphorsäure eingeführt wurde, sich in den nächsten 3—4 St. die Menge der ausgeschiedenen Phosphorsäure selten vermehrte, oft verminderte, ist hier, wo von der Wirkung des reinen Wassers die Rede sein soll, von keinem Belange.

Von der Schwefelsäure gilt Dasselbe.

Vgl. die Versuche von Genth u. Mosler; in denen von Böcker war die Vermehrung weniger ausgesprochen. Nach Gruner's Versuchen wirkt reichliches W.-Trinken der Art, dass in den ersten Stunden wahrscheinlich mehr Schwefelsäure zur Ausscheidung kommt, in der darauf folgenden Zeit aber um so weniger; ja die

*) Untersuchungen über den Einfluss des innerlichen Gebrauches verschiedener Quantitäten von gewöhnlichem Trinkwasser auf den Stoffwechsel des menschlichen Körpers unter verschiedenen Verhältnissen. Preisschr. Arch. d. Ver. f. gemeinsch. Arb. III, 398—470.

stündliche Ausscheidung kann alsdann unter das Minimum der betreffenden Tageszeit sinken, gleichviel ob nachher Nahrung eingenommen wurde oder nicht.

Die Exkretionsstoffe, die eine Zeit lang durch den W.-Genuss vermehrt worden, scheinen nachher in verminderter Menge im Urin zu sein. —

Versuche bei hungernden Menschen u. Thieren. Die W.-Aufnahme steigerte in einem Versuche von Bidder in jeder Periode der Inanition die Harnsekretion in allen ihren Bestandtheilen, ohne die Kohlensäure-Exhalation zu vermehren; diese Steigerung trat wohl ein, weil sich im Blute Zersetzungsprodukte angehäuft hatten. Aus den Inanitions-Versuchen *Schmidt's mit nur zeitweiliger u. spärlicher W.-Aufnahme ging hervor, dass diese die Transsudation der im Kreislaufe bereits gebildeten Harnbestandtheile durch die Nierencapillaren beschleunigt, ohne jedoch die Harnstoffbildung selbst zu vermehren.

Böcker hat im Interesse der Wissenschaft die Selbstverläugnung gehabt, eine längere Zeit, mehrmals 36 St., zu hungern u. zu dursten, in der Absicht nämlich, folgende Fragen zu beantworten: Stellt sich ein Unterschied in den Verlusten des Körpers ein, wenn man die gewöhnliche Menge Nahrung, aber kein Getränk zu sich nimmt, oder wenn man die gewohnte Lebensweise führt? — eine Frage, die ihm nur unvollständig zu beantworten gelang, weshalb wir sie hier übergehen — dann die fernere Frage: Scheidet man weniger aus bei vollständigem Hungern u. Dursten, als bei vollständiger Entziehung von Speisen, aber einer Zufuhr von einer gewissen Menge Wassers? — eine Untersuchung, die deswegen für uns von Interesse ist, weil ihr Resultat mit den anderwärts mitgetheilten darin übereinstimmt, dass durch den W.-Genuss die Ausscheidungen im Allgemeinen zunehmen. Diese Zunahme ist, wie die folgende, abgekürzt mitgetheilte Tabelle zeigt, für den Harnstoff viel erheblicher als in dem Falle, wo es sich nur um ein Mehr oder Weniger des W.-Genusses handelte.

| Es betrugen in 24 St. in Grammen | bei vollständigem Hungern u. Dursten. | bei Hungern u. Trinken von durchschn. 2940 Grm. W. | also bei W.-Genuss. |
|---|---|---|---|
| Der Körperverlust | 1919 | 1599 | — 320 |
| Das Gewicht der Fäces | 40 | 0 | — 40 |
| Die Perspiration | 1124 | 1870 | + 756 |
| Der Harn | 756 | 3211 | + 2455 |
| Dessen feste Stoffe | 43 | 48,30 | + 5,30 |
| „ Harnstoff | 7,20 | 14,30 | + 7,10 |
| „ Harnsäure | 0,39 | 0 | — 0,39 |
| „ Ammonium | 0,07 | 0,28 | + 0,21 |
| „ Kali | 1,15 | 1,73 | + 0,58 |
| „ Schwefelsäure | 1,57 | 1,57 | 0 |
| „ Chlor | 5,50 | 5,99 | + 0,49 |
| „ phosphors. Natron | 4,13 | 3,95 | — 0,18 |
| „ „ Kalk | 0,19 | 0,27 | + 0,08 |
| „ feuerfeste Salze | 15,15 | 15,04*) | — 0,11 |
| „ feuerflüchtige Theile | 20,22 | 18,95 | — 1,27 |

Von den feuerfesten Stoffen, deren Summe fast unverändert war, zeigten sich Kali u. phosphors. Kalk vermehrt; weniger das Chlor, wenn man den Chlorgehalt des Trinkwassers anschlägt; ungefähr gleich blieben Schwefelsäure u. phosphors. Talk; vermindert waren Natron u. phosphors. Natron. In den feuerflüchtigen Theilen, abgesehen vom Harnstoff, trat im Ganzen genommen durch das W. eine Verminderung ein; die Harnsäure war bis 0 reducirt, während der Harnstoff aufs Doppelte stieg. Die Bewegung hatte zwar im 2. Falle um 7 Min. länger gedauert, als im 1., was aber gewiss nicht ausreichte, die grosse Vermehrung des Harnstoffs, eher die des Kalis u. phosphors. Kalks zu erklären. Diese Versuchsreihe stimmt darin mit der von S. 396, dass die 3 letztgenannten Stoffe durch W.-Genuss vermehrt, Harnsäure vermindert wurden. Leider beruht sie nur auf einer kleinen Anzahl von Versuchen, u. steht die baldige Wiederholung derselben kaum zu erwarten. —

*) Im Originale steht irrthümlich 25,04.

Ueber die Wirkung der vermehrten W.-Aufnahme auf die Lungenkohlensäure sind die Versuche nicht übereinstimmend.

Die minutliche Lungenkohlensäure betrug bei 1260 Gr. W. 510,4, bei 3360 W. 522,4 K.C. nach *Böcker. Dieser Forscher glaubt, dass durch die vermehrte Circulation in den Nierencapillaren auch eine Beschleunigung des capillaren Blutlaufes in den Lungen u. in deren Folge eine schnellere Respiration u. eine stärkere Abscheidung von Lungenkohlensäure bedingt werden könne. Mir scheint die Erweiterung u. Beschleunigung des Athmens das Primitive.

Als von einem 21Jährigen an einem Morgen 1000 Gr. W. sehr rasch getrunken wurden, betrug der stündliche Werth der $CO_2$-Ausscheidung unmittelbar nachher 26,1 Gr., während im Mittel von 13 Versuchen bei gewöhnlicher Kost u. Lebensweise 31,6 gefunden wurden. *Mosler. —

Die Wirkung des Wassergenusses auf die insensible Ausdünstung hängt, wie es scheint, sehr von der Temperatur des Wassers ab, aber auch von individuellen Verhältnissen, Bewegung u. s. w. Es ist also nicht auffallend, dass nach Wassergenuss die unmerkliche Ausdünstung bald vermehrt, bald vermindert wurde, bald unverändert blieb.

„Aqua potata insensibilem perspirationem impedit, auget tamen sensibilem" sagt Sanctorius. Demnach vermehrt das W. den Schweiss, vermindert die andern gasförmigen Verluste. „Nihil magis impedit perspirationem quam potus dum fit chylus" sagt er anderswo. — Keill fand von dünnen Getränken, unter andern auch von Bather Thermal-W. wenig Einfluss auf die Perspiration. Vgl. S. 222.

Die gasförmigen Verluste betrugen in den nächsten 6 Stunden
bei 0 Wassergenuss 327 Gr.
„ 1500 „ 495 „
bei gleicher Luftwärme. Das W. war kalt. Ferber (Arch. f. Heilk. I, 1860).

In den von *Mosler an Männern angestellten Versuchen betrugen die Ausgaben vor dem W.-Genusse 914 Gr., während desselben aber 1390 Gr., am Tage nachher 909 Gr. Am Tage des W.-Genusses waren auch die Ausgaben durch den Darm vermehrt, am Tage nachher aber um so mehr vermindert, was auch vom Urine gilt.

Die insensible Perspiration wurde von *Böcker an 4 Tagen bestimmt bei durchschnittlich 1260 Gr. u. an 5 Tagen bei durchschnittlich 3360 Gr. W.-Genuss, wobei auch das W. der Speisen in Anrechnung kam. Der W.-Genuss setzte die unmerkliche Perspiration um etwa $^1/_{70}$ herunter u. dies geschah trotzdem, dass jede Ausathmung um $^1/_{36}$ sich erweiterte u. jede Min. $^1/_{26}$ mehr Luft u. $^1/_{43}$ mehr $CO_2$ ausgeathmet wurde.

In den Versuchen von Schmidt schwankte die W.-Exhalation trotz der grössten Differenzen in der W.-Aufnahme nur innerhalb enger Grenzen.

Es ist aber eine bekannte Thatsache, dass vieles W.-Trinken das Schwitzen befördert, wenn zugleich der Blutkreislauf durch Wärme des Wassers oder der Luft oder durch Muskelanstrengung oder nur durch Bettwärme angeregt wird.

„Longe autem facilius sudant aegri vasis sero repletis a larga et liberali aquae ante sudorem exhibitione sicque virium dejectionem, quae magnos sudores sequi solet, praecavemus; nimirum sicut illi minori cum molestia et majori euphöria vomunt, quibus ventriculus cibo repletus est, ita aegrotantes facilius et felicius sudant suppetente materia sudoris, nempe sero; unde male illi facere videantur, qui ex arenti et ardenti quasi corpore sudores prolicere tentant; quid enim hoc aliud est, quam ab asino lanam aut a pumice aquam postulare." C. de la Font De venen. pestil.

Thiere, denen man W. in die Venen eingespritzt hat, dampfen nicht selten gleich Pferden, die durch Laufen erhitzt sind. —

Es scheint, dass auch alle andere Sekrete bei starkem W.-Genusse dünnflüssiger u. reichlicher werden.

Der Parotidenspeichel eines Pferdes wurde 10 Minuten, nachdem es etwa 3 Liter W. zu sich genommen u. Heu gefressen hatte, spezifisch leichter, dagegen wieder dichter, als das Thier 12 Stunden nicht soff oder durch Heufressen eine reichlichere Speichel-Absonderung herbeigeführt worden war. Lehmann.

Wenige Minuten nach dem Genusse von Wasser stieg die Sekretion des Bauchspeichels bei einem Hunde bedeutend. *Weinmann (Ztschr. f. rat. Med. III, 2, 1853).

Eine öfters, sowohl an Katzen als an Hunden, gemachte Erfahrung von *Bidder u. Schmidt ist die, dass nach reichlicher Aufnahme von W. die Quantität der abgesonderten Galle vermehrt wird u. zwar nicht bloss ihr W.-Gehalt, sondern auch die festen Bestandtheile derselben. Die Galle wird nach dem Trinken allerdings etwas reicher an W. als die normale Galle, allein mit diesem W. werden zugleich mehr feste Bestandtheile abgeschieden, als sonst aus der Leber auszutreten pflegen. Diese Erfahrung wird auch von Nasse bestätigt. Auch nach Arnold vermehrte W.-Genuss in den ersten nachfolgenden Stunden die Gallensekretion. —

Die Verschiedenheit der Wirkung des rascheren oder des allmäligen Trinkens von W. sprach sich in den Versuchen von Mosler dahin aus, dass beim rascheren Trinken grösserer Quantitäten von W. der direkte Einfluss bezüglich der Ausscheidung von festen Bestandtheilen durch die Nieren ein verhältnissmässig geringerer war, als bei allmäligem Trinken derselben Quantitäten, dass dagegen in Rücksicht auf die kürzere Zeit, in der die Stoffe ausgegeben waren, die dadurch gesteigerte Intensität des Stoffwechsels als eine bedeutendere angesehen werden muss. »Auch schien es, als wenn die dadurch herbeigeführte Beschleunigung des Stoffwechsels eine längere Zeit andauernde gewesen sei, indem unter den hierzu günstigen Verhältnissen eine raschere Ausgleichung der Verluste u. nachher noch eine vermehrte Ausscheidung von Stoffen Statt hatte.« In ähnlicher Weise beobachtete Mosler auch bei dem längere Zeit fortgesetzten Gebrauche verschiedener Quantitäten W., dass, wenn nicht dauernde Störungen dadurch herbeigeführt worden waren, in demselben Verhältnisse, in dem zur Zeit des Wassergebrauches die Ausscheidungsprodukte vermehrt u. unmittelbar nachher Stoffe im Körper zurückbehalten worden waren, etwas später die Produkte eines rascheren Stoffumsatzes in den Sekreten wieder auftraten. Zu dieser Zeit beobachtete Mosler alsdann eine merkliche Zunahme des Körpergewichtes, da in Folge jenes rascheren Stoffumsatzes u. der dadurch vermehrten Anbildung von Stoffen auch das Bedürfniss nach Nahrung ein um so grösseres war.

Wurden Morgens oder Nachmittags 2500 Gr. W. sehr rasch hintereinander u. Abends oder Nachts gar kein W. mehr getrunken, so war wegen quälenden Durstes, Trockenheit des Mundes u. Schlundes u. trockener heisser Haut der Schlaf unruhig. Mosler.

Bei hoher Aussentemperatur schien die durch den innerlichen Gebrauch von W. herbeigeführte Beschleunigung des Stoffwechsels, insbesondere wenn damit körperliche Bewegung verbunden war, viel bedeutender zu sein, als unter entgegengesetzten Verhältnissen; ferner schien der innerliche Gebrauch gleicher Quantitäten W. von erhöhter Temperatur (22°5) wirksamer zu sein, als der des Wassers von gewöhnlicher Temperatur. Mosler.

Ob durch vermehrte W.-Einfuhr mehr Alkali aus dem Blute in die Sekretionsstoffe übergehe, muss Gegenstand fernerer Forschung sein. Mosler fand

die Fäces beim W.-Genusse wesentlich verändert; während dieselben vorher saure Reaktion hatten, waren sie zur Zeit des W.-Genusses alkalisch. (Die Reaktion des Urines war beim W.-Genusse immer neutral, am Tage nachher wieder sauer. Bei starkem Schwitzen soll der Schweiss zuletzt alkalisch werden.) —

Das Blut zeigte vor u. nach dem W.-Genuss hinsichtlich seiner organischen Bestandtheile u. seines mikroskopischen Verhaltens keinen wesentlichen Unterschied. —

Das W. des thierischen Körpers, welches bei einem Menschen mittlerer Grösse wohl 44 Kilogr. betragen kann u. etwa zwei Drittel unseres Körpers ausmacht, erfüllt als Vehikel von Sekretions- u. Exkretionsstoffen eine viel bedeutendere Rolle, als man sich gewöhnlich vorstellt. Bloss in den Darmkanal scheinen sich täglich an 10 bis 20 Kilogramm W. mit den Sekreten zu ergiessen, welche Menge zum grössten Theile wieder resorbirt wird. Die Absonderung in die Unterleibshöhle geschieht aus arteriellem u. venösem Blute; die Wiederaufnahme wird durch die Lymphgefässe u. Pfortader-Anfänge vermittelt. Das durch die gesammte Perspiration u. den Urin verloren gehende W., etwa $1^1/_2$ Kilogr., macht lange nicht so viel aus, als das täglich in den Darmkanal gelangende.

Nach den Untersuchungen u. Berechnungen von Bidder u. Schmidt kann man vermuthen, dass bei einem ausgewachsenen 64 Kilogr. schweren Menschen sich täglich an 10 Kilogr. Säfte mit 9,69 Kilogr. W. in den Darmkanal ergiessen, nämlich etwa 1585 Grm. W. mit dem Speichel,
1520 „ „ „ der Galle,
6208 „ „ „ dem Magensaft,
180 „ „ „ dem pankreatischen Saft,
197 „ „ „ dem Darmsaft.

Nach einer Berechnung von C. Schmidt macht der Pankreassaft 4,6 Kil. (worin 98% W.) für einen 64 Schweren aus. Auch der Magensaft stellt sich nach neuerer Annahme auf 16900 Kilogr. (worin 99,4 % W.). Für die Galle berechnet Arnold nur 640 Gr. Ueber das durch die Haut sich verlierende W. ist S. 220 gesprochen worden, über das W. der Lungen-Ausdünstung S. 98 u. 211. Das letztere mag 7—11 Gr. stündlich betragen; Horn fand 321 Gr., Dalton höchstens 578 Gr. täglich. Hales soll mit Athmen durch trockene Asche 9792 Gran, also wohl über 700 Gr. gefunden haben. Eine Säugende kann leicht 1250 Gr. täglich durch die Milch verlieren, wobei Lamperierre's Abwägung der Milch (45 Unzen) zu Grunde gelegt ist.

Ein Theil dieses Wassers, nämlich das der Lungen u. das von der Haut verdunstende ist nur von gasförmigen Stoffen, aber nicht von Salzen begleitet. Schweiss, Harn, Milch dagegen entfernen eigenthümliche organische Verbindungen u. besonders einen bedeutenden Antheil von unorganischen Salzen. Ein dritter Antheil des Wassers, welches im Körper ist, vermittelt diejenigen Sekretionen, deren feste Bestandtheile unverändert oder umgewandelt wieder aufgesogen werden, wie Speichel, Galle, Magensaft, Pankreassaft.

Das Verdunsten des Wassers dient zur Regulirung der Eigenwärme u. auch wohl, ebenso wie das flüssige Austreten desselben mit den Se- u. Exkretionen, zur Beförderung der Resorption im Darmkanal. Das in den Blutgefässen kreisende W. vermittelt die Ernährung, die Sekretionen u. den Ortswechsel der Stoffe. Die in den Darmschlauch sich ergiessenden u. wieder zur Aufsaugung bestimmten Sekrete dienen zur Umwandlung, Verflüssigung u. Aufsaugung der Nahrungsstoffe. »Das mit der Galle ergossene W. dürfte als Lösungsmittel für die löslichen Chymusstoffe nicht zu übersehen sein

Das Blut der Lebervenen ist viel ärmer an W. als das der Pfortader, welches oft grade ausserordentlich viel W. enthält. Dieses W. nun muss den »Spaziergang« aus dem Darmkanal in die Pfortader u. aus dieser durch die Leber- u. Gallengänge zurück in den Darm nothwendiger Weise öfter wiederholen u. so zur allmäligen Auslaugung des Chymus um so mehr beitragen, als eben dieses W. (durch Unlöslichwerden der Gallensäuren) im Darme die von der Leber her gelösten Substanzen immer wieder verliert.« Lehmann. Eine zu geringe W.-Menge muss also auf die Eigenwärme, auf die Resorption im Darmkanal, auf die Se- u. Exkretionen, auf den Stoffwechsel überhaupt u. besonders auf die Verdauung einen störenden Einfluss ausüben. Am wenigsten sind noch die Absonderungen der organischen Verbindungen an eine bestimmte W.-Menge gebunden. In der Milch ist das Verhältniss von Milchzucker u. Casein zum W. ein sehr wechselndes, die Galle ist bald dicker, bald zäher, der Harn enthält bald viel, bald sehr wenig Harnstoff in derselben Menge Wasser. Dennoch scheint die absolute Menge der charakteristischen Sekretionsstoffe bei einer grössern Fluth von W. in etwas grösserer Menge, wenn nicht abgesondert, so doch aus den feinern Sekretionskanälen ausgespült zu werden. Kaum anders möchte es sich mit den Mineralstoffen der Sekretionen verhalten. Abgesehen von einzelnen derselben, die an organische Substanzen gebunden zu sein scheinen, wie der phosphorsaure Kalk, treten in den Sekreten im Allgemeinen ungefähr ebenviel u. gleiche Salze aus, wie auch im Blutserum in einer gleichen Menge W. zur Zeit der Sekretion enthalten sind. Die speziellere Auseinandersetzung dieser Behauptung für einen spätern Ort aufbewahrend, wo von der Absonderung der Mineralsalze Rede sein wird, bemerke ich hier nur, dass die Begründung dieser Ansicht über das Verhältniss zwischen Blutserum u. Absonderungsflüssigkeit uns zu der weitern Annahme führen muss, dass vieles W.-Trinken eine Armuth des Blutes an löslichen Salzen herbeiführen muss, wenn nicht eine hinreichende Nahrung dieselben wieder erneuert. Anfangs kann das Blutserum zwar aus dem Gewebe der Organe u. aus den beständigen, in ihm flottirenden Salzreservoirs, den Blutbläschen, diese Salze oder wenigstens ähnliche, besonders an Kali reichere, rekrutiren u. es ist darum wahrscheinlich, dass bei einem Fastenden, der W. trinkt, sowohl das Blutserum als die Sekretionen nach u. nach relativ reicher an Kali werden. Aber diese Art Austausch von Salzen zwischen Organen oder Blutbläschen u. Serum kann wohl nicht ohne einen äquivalenten Gegentausch von organischen Substanzen gedacht werden, so dass auch die Ernährung der Organe u. die Constitution der Blutbläschen u. des Serums durch einen längern häufigen W.-Genuss eine Umänderung erleiden müssen. Die Chemie wird den Nachweis dieser Umänderung wohl nicht lange mehr schuldig bleiben. —

Wasserkachexie. Wird zu viel W. getrunken, so werden endlich zugleich mit der Ernährung die Se- u. Exkretionen gestört.

Ein Schriftsteller des 16. Jahrh. scheint schon derartige Beobachtungen gemacht zu haben. Nach *Tacuin (J. Alkindus de rer. grad. 1531) macht zu viel W.-Genuss Fäulniss u. Weichheit des Körpers. „Plures vidimus de gentibus aquam bibentibus calidam colorem habentem compositum ex viridi et citrino et splenem et hepar habentes inflata et lepram patientes.“ Die Christen, die das W. mit Wein tranken, sagt er, erlitten keinen Schaden davon.

Zuweilen zeigten sich dann wassersüchtige Erscheinungen,*) vielleicht durch Congestion der Nieren veranlasst. Vgl. S. 189.

Schon *Plinius (XXXI, 6) sah Personen, die so viel W. tranken, dass es nicht durch die Harnwege abging, sondern dass die Finger so anschwollen, dass die Ringe von der Haut bedeckt wurden.

Aehnliche Beobachtungen wurden bei Mineralwässern gemacht. „Memini me“ schrieb *Faloppius „vidisse quendam presbyterum, qui tantum Aquarianae aquae biberat, ut trium dierum spatio tumidus ita manserit, ut non amplius ab aliquo agnosceretur: nam et facies, et partes corporis reliquae quadruplo maiores redditae fuerant, nec facies amplius oblonge apparebat; excreta deinde aqua illa, desiit tumor, et rediit vir ille, qualis antea fuerat, gracilis: refrigeratum tamen remansit corpus totum.“ Dies W. ist kalt. Ohne Zweifel hatte auch *Banc (1605) eine ähnliche Erfahrung beim Trinken eines Mineralwassers gemacht, als er Folgendes schrieb. „Au meslange qui se faict de ceste eau d'auec toute la masse du sang, dans les grosses veines internes, tout le sequestre de la dicte eau meslée n'a peu estre faict d'auec le sang mais ce qui est resté se coulle en la distribution qui s'en faict par toute l'habitude du corps. De sorte qu'il se rend oedémateux (à l'état liquide) au visage, aux mains, aux cuisses, aux jambes et à la bource, jusques aprês le repos de dormir, et quelques fois plus longtemps voir jusques à ce que la meilleure part d'icelle est deschargée par les sueurs ou les vrines de la nuict.“

Nach Mistruzzi macht das unvorsichtige Trinken der Gasteiner Therme Erbrechen, Urinverhaltung, Blähungen des Magens, Wassersucht. — Eine Frau, bei der das Egerer (Franzensbader) Sauerwasser nicht recht passiren wollte, schwoll an Händen u. Füssen an. (*Göritz Bitterw. 1727.) —

Die Entziehung des Wassers hat entgegengesetzte Folgen, wie die vermehrte Aufnahme desselben. Fast alle Organe werden trockener, wenn das W. entzogen wird. Die Organe eines durstenden Hundes enthalten weniger W. als sonst; nur die Augen u. Darmnetze behalten ihre normale Feuchtigkeit bei. Diese genannten Theile verfallen auch nicht in Inanition, die sich besonders in den Muskeln u. am Fette bemerklich macht. Ein durstender Hund verliert endlich gegen $^1/_5$ seines Körpergewichtes. Falk u. Schäffer (Arch. f. gemeins. Arb. II).

Die von *Mosler an Menschen gemachten Versuche bewiesen, dass schon bei Entziehung derjenigen Wassermengen, welche für gewöhnlich mit der flüssigen Nahrung genossen werden, erhebliche Störungen bemerkbar werden, die früher u. deutlicher auftreten bei geringer Feuchtigkeit der festen Nahrung, bei gewissen Constitutionen u. bei Steigerung des Stoffwechsels durch Bewegung. Die Erscheinungen, welche von Mosler beobachtet wurden, waren vor Allem bedeutende Stockungen der Se- u. Exkretionen, insbesondere der Nierensekretion. Trotzdem in allen Fällen das spezifische Gewicht des Urins sehr bedeutend in die Höhe gegangen war, ergab die Untersuchung, dass mit der geringeren Ausscheidung von W. durch die Nieren auch die Ausgabe von festen Bestandtheilen durch dieselben eine viel geringere war u. zwar zeigte sich fast in allen Fällen am auffallendsten die Verminderung des Harnstoffs, darnach des Chlornatriums, der Phosphorsäure u. der Schwefelsäure. Es möchte daher die Annahme wohl einiger Massen gerechtfertigt erscheinen, dass in Folge der verminderten Ausscheidung durch die Nieren Auswurfsstoffe verschiedener Art im Blute zurückbehalten worden seien, die in diesem Falle mit als veranlassende Momente der erwähnten Störungen, insbesondere der Fiebererscheinungen betrachtet werden dürfen. Doch ist auch die Möglichkeit gegeben jene Störungen allein aus der Wasserarmuth des Blutes zu erklären, die von Mosler durch den Nachweis der relativen Zunahme des Blutfarbstoffes mittelst der Welker'schen Blutfleckenskala constatirt wurde. Bei einer Versuchsperson war auch die Ausscheidung der insensibeln Ausgaben durch Haut u. Lungen ins Stocken gerathen.

---

*) Merkwürdig ist es auch, dass in die Arterien, z. B. die Carotis, ohne besondere Gewalt eingespritztes warmes W. (theilweise? L.) nicht durch die Venen zurückkehrt, sondern eine allgemeine Hautwassersucht erzeugt. Hales Haemost. exp. 14 et 20.

Ausserdem beobachtete man Angehaltensein des Stuhles, sowie anderweitige nachtheilige Rückwirkungen auf die Verdauungsorgane, Mangel an Appetit u. Trockenheit der Zunge.

Ein hungerndes u. durstendes Thier geht eher zu Grunde, als ein gleiches, welches bloss hungert, wie F. Rhedi dies schon durch Experimente fand. Doch stirbt auch wieder ein Thier, das hungert u. über seinen Durst W. bekommt eher, als ein anderes. Chossat. —

Ob das W. nähre, ist eine ehemals viel besprochene Frage, die jetzt keinen andern Sinn mehr hat, als den, ob das W. von den Organen in höherem oder geringerm Grade sich aneignen lasse u. ob es die Folgen der Inanition verzögere.

Der blosse Genuss von 2 Quart W. täglich soll einen Matrosen 24 Tage lang erhalten haben. (Zückert Nahrungsmittel 1775, 6.) In einer bei Lüttich verschütteten Grube erhielten sich 4 Leute 24 Tage am Leben. Sie hatten sich an einen Ort geflüchtet, wo ein kleines Quellwasser hervorquoll, dessen sie sich bedienten. Das später untersuchte W. enthielt nichts Besonderes ausser spathartiger Substanz, die man gewöhnlich im W. antrifft u. zwar nicht einmal in grosser Menge. (Phil. Transact. N°. 159. Räthselhafter erscheint die Geschichte eines Mannes, der 18 Jahre lang nur W. u. hin u. wieder abgeklärte Molken nahm u. ziemlich gesund blieb. Ibid. N°. 466, sect. 7.) „Melancholicum quendam vidit Albertus, qui septem hebdomadas ab omni pabulo abstinuit, solo aquae haustu diebus alternis sumpto recreatus.“ Renodaeus.

Die Beweiskraft dieser Beobachtungen scheint durch folgendes Experiment erhöht zu werden. Fordyce erhielt Fische 15 Monate lang in einem Pokale mit destillirtem W., der vor Staub geschützt war. Die Thiere nahmen sogar an Volumen zu. *Rostan bewahrte chinesische Goldkarpfen in einem Pokale mit gewöhnlichem W. über ein Jahr auf, ohne ihnen die geringste Nahrung zukommen zu lassen; nur dass der Staub nicht abgehalten wurde. Einige dieser Fische sind freilich gestorben, die übriggebliebenen hatten die Schuppen u. merklich an Volumen verloren. Letztere Bemerkung spricht wieder nicht sonderlich für eine ernährende Eigenschaft des Wassers. Zudem weiss ich, dass in solchen Fällen ein Fisch den andern annagt.

Wahrscheinlich beruht der Gewinn an Masse, den das W. im thierischen, unvollständig ernährten Körper bewirkt, mehr auf einer Verhinderung eines übergrossen Stoffwechsels oder auf einer bessern Aneignung der genossenen festen Stoffe mit Hülfe der dazu nothwendigen Gegenwart von W., als auf einer Aneignung des Wassers selbst oder seiner einzelnen Elemente. Jedoch wenn, wie wir oben sahen, das Blut nach reichlichem W.-Genuss wässeriger wird u. wenn die Muskeln dürstender Thiere trockner werden, so ist auch anzunehmen, dass das W. selbst, wenigstens für eine Zeit lang, angeeignet wird, u. dass der W.-Gehalt der Organe nach der grössern oder geringern Zufuhr von W. in etwa abändern kann.

Dass vieles Trinken bei Thieren die Fetterzeugung begünstige u. darum ihnen Salz zu reichen sei, bemerkte schon Plinius (X, 73). So sagt auch Rhazes: „Dixerunt quod ovis impinguatur proprie ex potu, ob hoc cibatur ex sale singulis novem diebus in aestate et in autumno, pascitur ex cucurbitis salsis, quoniam inducunt lac.“ Ad Mans. De fac. anim. I. Eine ähnliche Ansicht in Bezug auf die Fett-Anhäufung vom Menschen hatte auch H. Mercurialis: „Notandum multos esse qui ad pinguefaciendum corpora laudant usum aquae frigidae et ego novi duos magnos Principes hoc usu pinguefactos.“ (De morbis puer.) —

Steigert W.-Genuss die Muskelkraft? Hancocke will an sich viele Versuche mit Wein, Bier u. W. gemacht u. dabei gefunden haben, dass das W. ihn viel hurtiger zum Gehen machte. Viele Menschen fühlen eine Schwere in den Gliedern nach spirituösen Getränken; wer hat je nach W. diese narkotische Wirkung gefühlt? Trinkt das Thier in der Wildniss etwas Anderes als W. u. ist es darum weniger kräftig als der Mensch?*) Aber trinken die reissenden Thiere häufig W.?

---

*) „Ac si quis diligentius reputet, in nulla parte operosior vita est, ceu non saluberrimum ad potus aquae liquorem natura dederit, quo caetera omnia animantia utuntur. At nos vinum bibere et iumenta cogimus.“ Plin. H. N. XIV, c. 22.

„In Africa maior pars ferarum aestate non bibunt, inopia imbrium. Quam ob causam capti mures Libyci, si biberint, moriuntur.“ Plin. H. N. X, c. 73. Von den Löwen sagt er: „rari in potu“ VIII, c. 16. —

Auch die geistige Kraft wird nicht vom W. deprimirt. „Das W.“ sagt Zimmermann (Von d. Erfahrung 1763, II) „dämpft das Genie nicht. Demosthenes, den Longin mit einem Donnerkeil oder Ungewitter verglich, trank nichts als W.; Cäsar soll auch nur W. getrunken haben, wenigstens sagt Cato von ihm, er sei der Einzige, der mit aller seiner Nüchternheit die römische Republik umgeworfen habe.“ (Was Cäsar betrifft, so weiss man aber, dass er bei seinen Triumphzügen den Wein reichlich spendete. Plin. H. N. XIV, c. 15.) „Der grosse Rechtsgelehrte Andreas Tiraquellus hatte in seinem Leben nichts als W. getrunken, u. gleichwohl der Welt vierzig Bücher u. vier u. vierzig Kinder geliefert.“ —

Ob das Wassertrinken die Zeugungskraft nachhaltiger unterhält, als andere Getränke? Das Beispiel, was Zimmermann eben anführte, wird unterstützt von folgenden Bemerkungen, die R. Wittie (Fons Scarb.) macht: „Aquae potus diuturnior speciei procretionem promovet, ideoque in iis regionibus, ubi nil praeter eam bibunt, magis quam alibi multiplicantur. Hinc illa lex, de qua apud Platonem lego iis, qui nuperrime matrimonium inierant, non licere quicquam praeter aquam potare. Qui autem vinum bibunt, magis sunt salaces, tametsi minus prolifici.“

Möglich, dass so viele Kurorte theils deshalb in Ruf gegen Unfruchtbarkeit stehen, weil dort mehr W. als zu Hause getrunken wird. Das gilt von Mann u. Frau. Oder sollen die Römer mit Unrecht den Frauen Wein zu trinken verboten haben? „Non licebat vinum foeminis Romae bibere. Cato, ideo propinquos foeminis osculum dare, ut scirent an temetum (i. e. vinum) olerent.“ (Plin. H. N. XIV, c. 13.) —

Die pathologischen Erscheinungen, welche von der Temperatur des getrunkenen Wassers abhängen, sind ähnlich denjenigen, welche durch kalte oder warme Bäder erzeugt werden u. daher mit denselben schon in frühern Paragraphen erörtert worden; besonders gilt dies von den Wirkungen des unzeitigen kalten Trinkens.*) Wie das kalte Trinken nach Erhitzung durch körperliche Bewegung, so kann auch die zu grosse Abkühlung des Körpers nach heissem Getränk schädlich werden.**) Zu viel warmes Trinken bringt ähnliche Gefahren mit sich, wie zu heisse Bäder. Wir werden dies im nächsten §. sehen, wo von der Cadet'schen Kur Rede ist. Hier erwähne ich darum nur ein Paar Beispiele des schädlichen Einflusses des übermäassigen heissen Trinkens.

Eine Frau trank nach zehnstündigem Marsch 25 Gobelets sehr warmen (Mineral-?)Wassers u. fiel in eine heftige Dysenterie. Bordeu.

Warme Mineralwässer, welche oft durch die darin vorhandene Kohlensäure noch stärker als gewöhnliches W. aufs Gehirn u. aufs Blutgefässsystem wirken, können den Tod herbeiführen, wenn sie unmässig genossen werden. Ein Bauer

---

*) Auch über die Gefahren des kalten Trinkens bei erhitztem Körper können wir aus den Alten fernere Belege schöpfen. Besonders heben sie Lungenblutung u. Wassersucht als Nachtheile desselben hervor. „Cleomenes, agmine raptim acto et aqua intempestive hausta, sanguinis copiam rejecit et vox ei interclusa est“ berichtet Plutarch, wozu van Swieten bemerkt, dass er zuweilen den gleichen Unfall aus derselben Ursache gesehen habe. Hippokrates, Aretäus, Aëtius u. A. sprechen von der Wassersucht, die nach unzeitigem kaltem Trinken entsteht. Auffallend ist, dass dort den Wassersüchtigen, welche sich die Krankheit durch schnelles Trinken bei erhitztem Körper zugezogen, angerathen wird, von demselben W., das das Uebel verursachte, in Menge zu trinken, um perturbatorische Krisen zu bewirken.

**) Berthomé (Danger de l'applic. de la glace dans les fièvres 1831) machte (obschon nicht mehr jung) folgenden Versuch an sich. Er trinkt in 3 Stunden 6 Tassen schweisstreibender, 40° warmer Tisane u. deckt sich dabei gut ein. Als er im allgemeinen Schweiss liegt, legt er sich 2 nasse Servietten mit W. von 12—13° auf den entblössten Kopf. Dreimal wiederholt er dies in 12 Minuten; länger hielt er die Kälte nicht aus; der Schweiss hörte sogleich auf, ein bedeutender Schmerz in der Kopfhaut u. selbst im Innern des Kopfs, besonders in der Stirn stellte sich ein. Diese Zufälle weichen nur einem entgegengesetzten Verfahren.

wollte einen magern Städter im Trinken (zu Bagnères d'Adour?) übertreffen; er fiel todt an der Quelle nieder. Noch vor wenigen Jahren starb Einer, der das Karlsbader heisse W. unmässig trank, plötzlich.

## §. 32. Therapeutischer Nutzen des Wassertrinkens.

Geschichtliche u. literarische Notizen. Es hat gewiss keine Zeit in der Heilkunde gegeben, worin nicht auch das Wassertrinken als Heilmittel galt. Bei den ältesten ärztlichen Schriftstellern wird das Wassertrinken bei gewissen Zuständen empfohlen, bei andern verworfen.*) Einige Aerzte des Alterthums sprechen sich ausführlich über den Nutzen u. Schaden des Wassertrinkens aus. Es ist nicht ohne Interesse, ihre Ansichten zu hören.

„Das kalte Wasser" sagt Rufus „stillt die Lust zum Beischlaf u. ist bei Krankheiten fleischlischer Aufwallungen von Nutzen. Ausser diesem nützt es bei langsamer Verdauung u. bei häufigen starken Schweissen, entweder als Getränk oder als Bad angewandt. Es äussert auch bei Denjenigen vortheilhafte Wirkungen, welche an unwillkürlichem Urinabgang u. an Brechdurchfällen leiden. Eben so nützlich ist es Denen, welche stark abführende Arzneimittel genommen haben, welche an Nasenbluten leiden oder an Blutungen aus Wunden oder an Blutungen aus den Mündungen der Gefässe des Afters, oder welche reinen Wein in grossen Quantitäten getrunken haben, auf dessen Genuss entzündliche Zufälle folgen, so wie bei Denjenigen, die an hitzigen Fiebern leiden, zu welchen sich keine wassersüchtige Zufälle gesellen..... Das kalte W. geht mit dem Schweiss ab, stärkt das Zahnfleisch u. die Nerven u. ist bei Pollutionen von Nutzen, wenn man es in Form eines Getränks oder eines Bads benutzt etc."

Wir finden wohl bei Keinem der älteren Schriftsteller eine sorgfältigere Beschreibung der Umstände, unter denen kaltes, laues oder warmes W. zum Trinken nützlich sein soll, als bei Aëtius, der dieselbe aber aus Rufus (J. 97) geschöpft hat. Ich gebe sie im Folgenden wörtlich wieder.

„Alles W. geht langsam wieder weg, wird schwer verdaut u. macht Blähungen. Besonders aber macht das kalte W. Katarrhe....

Das W. scheint Denen dienlich zu sein, die an Kopfschmerzen, Augenschwäche, Fallsucht, Gelenkgicht, Zittern oder Lähmung leiden, entweder allein oder mit Honig getrunken. Noch passender ist es für Hysterische, für Solche, deren Magen von schwarzer oder gelber Galle gereizt wird, für Hartleibige u. junge besetzte u. fette Personen, für Solche, die zu viel Abführmittel genommen, die aus einer Wunde, aus der Nase oder sonstwo bluten. Zeitlich gegeben, nützt es beim hitzigen Fieber. Es nützt als Getränk u. Bad bei nächtlichen u. sonstigen Samenergiessungen. Uebergiessungen sind den Frauen gut, die an weissem Fluss oder an Pica leiden. Kaltes W. passt für Die, welche Schluchzen oder einen stinkenden Athem haben. Laues W. nützt bei Epilepsie, Kopfschmerz, Triefaugen, Zahnfleischgeschwüren u. Abcessen, Zahncaries, Bluten des Zahnfleisches, Schlundkopfgeschwüren, Krankheiten der Tonsillen, Flüssen zum Kopfe, schwarzer Galle u. anfangs, wenn die Galle nach oben oder unten ausbricht u. wenn im Gallenfieber Galle erbrochen wird. Dann aber ist das laue W. gut, wenn eine Gegenanzeige für das kalte besteht, für Diejenigen, die Geschwüre am Zwergfell haben, die Blut speien, beim Risse der Rippenhaut. Warmes W. ist an seinem Platze, wo wir eine Exkretion vorbereiten, wo wir etwas verdünnen, schmelzen, verflüssigen, erweichen oder auswaschen, durch Kochung zeitigen oder zertheilen wollen. Im Allgemeinen kann man dies mit warmem W. ausführen; namentlich fördert es den Schleim, hilft den Auswurf, besänftigt allen Schmerz, besonders am Magen u. in den Gedärmen, es hilft zum Aufstossen, treibt Winde u. Stuhlgang, befördert den Urin. Es ist für die Verdauung u. Ernährung u. für das Wachsthum gut; es treibt die Monatszeit; es ist zweckmässig für Nervenkranke

*) Einem, der seiner Gicht wegen nach Pergamus ging, erschien, während er im Tempel schlief, Aeskulap u. verbot ihm das kalte Getränk. Philostrati l. I. de vit. Soph. Polem.

u. bei Convulsionen, ferner bei Pleuritis, Peripneumonie u. Angina. Ob es ernähre oder nicht ernähre oder ob es bloss Vehikel der Nahrung sei, geht uns hier nichts an, jedoch muss angeführt werden, dass ohne W. keine Nahrung verdaut werden kann."

An einer andern Stelle gibt Aëtius genaue Vorschriften über das Trinken des kalten Wassers. Dann darf man nach seiner Meinung kaltes W. reichen, wenn der Urin kritisch zu werden anfängt, aber nicht im Anfange oder in der Zunahme der Krankheit, wohl aber auf der Höhe der ganzen Krankheit. Dann stärke es u. befördere die Abscheidung der unnützen Säfte durch den Stuhlgang, durch Erbrechen oder durch Schweiss. Einem, der kaltes W. in gesunden Tegen geniesse, könne man es auch ohne Schaden bei Krankheiten geben. Diejenigen, welche wenig Blut u. sehr wenig Fleisch haben, z. B. an habituellen Fiebern Leidende, liefen mehr Gefahr vom Kaltwassertrinken. Der unpassende Gebrauch des kalten Wassers verhindere die Transspiration. Bei Entzündung eines Eingeweides, beim heiligen Feuer, bei Verhärtung oder Laxität nütze das kalte W. nichts; wenn es auch anfangs viel erleichtere u. das Fieber dämpfe, so bleibe doch die Krankheit zurück u. bewirke hernach ein um so stärkeres Fieber. Bei Schwäche der Eingeweide werde der Schlund u. Magen davon gelähmt, so dass die Kranken kaum schlucken oder verdauen könnten, oder es entstehe Hautwassersucht, oder eine Schwäche anderer innerer Organe, Orthopnö, Schlafsucht, Ohrenabcesse, Convulsionen, Zittern, Schlagflüsse, ein Erkranken des ganzen Nervensystems. In anfangenden Fiebern dürfe der Durst nicht befriedigt werden. „Ich weiss wohl" schliesst er „dass ich dir durch das Gesagte Schrecken einjage. Du hast aber gesehen, dass ich das kalte W., wo es am Platze ist, oft gebrauche u. dann immer mit Vertheil u. ohne Gefahr für den Kranken." (Tetrabibl. II, s. I, c. 72; vgl. c. 119.)

„Die indischen Aerzte behaupten, dass man das kalte W. bei schwachem Magen, bei schwachem abgemagertem Körper, bei der Milzsucht, Gelbsucht, bei Diarrhöen, bei der Wassersucht oder Hämorrhoidalknoten nicht trinken soll." Elthabari in Ebn Baithar.

Besonders waren es fieberhafte Zustände, wobei die alten Aerzte kaltes W. trinken liessen. (Hippocr. De morb. l. II et III, Cels. III, 7, Galen De diff. febr. c. 9, Meth. med. IX, c. 5, Vict. rat. I, text. 43, ad Glauc. I, c. 13, Alex. Trall. V, 2, Aet. II, c. 28, Paul. Aeg. II, c. 30 et 36, Avic. Fen. I, l. 4, tr. 2, c. 46.) Sie gingen darin nicht selten so weit, dass sie das W. bis zur Uebersättigung reichten (Celsus)*) oder sogar bis der Kranke zitterte u. seine Farbe grünlich wurde (Avicenna Fen. I, l. 4. tr. 2, c. 7). Vorsichtiger verfuhr Galen, der meist kleinere Quantitäten gereicht zu haben scheint u. sich nach Jahreszeit, Alter, Constitution u. Gewohnheit zu richten empfahl. Unter die spätern Lobredner des kalten W.-Trinkens gehören unter Andern P. Forest (Schol. I), Bertini (De consult. med. c. 3), Vallesius (Sacra philos. c. 61), Primerosius, Ettmuller, Lel. a Fonte, Savonarola, Vido Vidio, Don. Santorio.

Die ausführlichste Abhandlung über den Gebrauch des kalten Wassers in fieberhaften Krankheiten ist wohl die von *Nicc. Lanzani Vero Metodo di servirsi dell' aqua fredda nelle febbri, ed in altri mali si interni, comme esterni, l. II, Nap. 1723, p. 206 u. p. 278. (Eigene Beobachtungen s. I, 60—79.)

Folgende Schriften beziehen sich auch wohl vorzugsweise auf das Trinken kalten Wassers in fieberhaften Zuständen: Neemia De tempore aquae frig. in febribus ardent. ad satiet. exhibendae, Masini De gelidi potus abusu l. III, Cajo De frigidae potione, H. van der Heyden De aqua frig. discursus, Rodr. de Castro De potu refrigerato, Paramato De potu frig., Barra De usu frigidae, glaciei et nivis, Restaurant Hippocr. De usu glaciei, Tommaso Bartolino De usu niv. med., Moneglia De aquae usu med. in febribus, Giac. Todaro Aquae frig. vindicatio.

Die durch ihre Kuren berühmten Kaltwasser-Aerzte des vorigen Jahrhunderts, Bernardo Maria u. Todaro liessen kaltes W. in Masse trinken, Letzterer sogar 5 Pfund (von je 12 Unzen?) alle 3 Stunden, womit er nachliess, wenn Ohnmacht, Schlafsucht, Verdunklung der Augen eintrat.

---

*) Gleich Ovid, der den vom Liebesfieber Ergriffenen sagte:
„Sed bibe plus etiam quam quod praecordia poscunt,
Gutture fac pleno sumpta redundet aqua."

Ueber Trinken des Wassers schrieben: Vlacveld 1660, Hacquet (bei Krankheiten) 1707, Sims 1774, Meier 1789; über kaltes u. warmes Trinkwasser: Vallisneri 1725.

Ingrassa schrieb über das Trinken des kalten Wassers nach genommenem Purgans. Abu Oseibah (nach d. J. 902) schrieb über das Trinken kalten Wassers mit dem Gebrauche der Daktylen.

Ueber das Warmwassertrinken s. *L. Nonni Diaeteticon, 1627 (Gebrauch des Trinkens warmen Wassers in Rom), Mappii Thermoposia de potu cal. aq., Argent. 1675, Meibom De aquae cal. potu, Helmst. 1689, Gebauer De caldae et caldi apud veteres potu, Lips. 1721, m. Kpfrn.; s. auch Athenaeus III, c. 34.

Cf. meine Geschichte der Balneol. 75 über das Trinken von kaltem u. von warmem Wasser. —

Die therapeutischen Wirkungen des getrunkenen Wassers, sowohl im Bereiche der Verdauungsorgane, als in denjenigen Organen, in welche es durch die Aufsaugung u. Wiederabscheidung gelangt, erklären sich zum grössten Theile aus seinen physikalischen u. chemischen Eigenschaften. Obwohl nie eine einzelne dieser Eigenschaften bei einer Heilwirkung allein thätig ist, so ist doch bei jeder Art des therapeutischen Nutzens, den das W.-Trinken hat, die eine oder andere Eigenschaft des Wassers vorzugsweise im Spiele.

Das W. erfüllt Raum; es dehnt daher Magen, Darmkanal, Lymph- u. Blutgefässe, Gallenwege, Harnblase aus, u. zwar thut es dies, wenn es in grösserer Menge getrunken wird, in stärkerem Grade, als gewöhnlich. Es ist zu vermuthen, dass die Ausdehnung der Gedärme, wenn auch nur durch reflektorisch erregte Bewegung (in ähnlicher Weise, wie die Mastdarmmuskeln durch Klystiere angeregt werden) zur Beförderung des Darminhaltes mitwirke,*) dass in den kleinern Gefässen etwa Stockendes durch das W. fortbewegt werde u. dass in dieser Weise congestive Zustände (der Lungen, Leber, Milz) gehoben werden, dass durch Ausdehnung der Gallenblase u. deren Mündung Gallensteine leichter in die Gallenausführungsgänge u. in den Darm gelangen, dass in ähnlicher Weise durch eine stärkere Anfüllung der Blase, bei gleichzeitiger Erregung der ausstossenden Kraft, Harnsteinchen leichter, als sonst, in die Harnröhre getrieben werden können.

Dass durch den massenhaften Gebrauch von gemeinem W. Gallensteine abgetrieben werden können, zeigt folgender Fall.

Eine 42jährige schwächliche Magd hatte schon seit mehr als 13 Jahren an heftigen Koliken u. Magenschmerzen gelitten, welche sich stets durch Erbrechen von grünspanartigen, galligen Stoffen endigten, aber ohne Veranlassung immer wieder mit erneuerter Heftigkeit zurückkehrten. Alle Mittel waren ohne Erfolg versucht, nur der Gebrauch des Mineralwassers von Baden in der Schweiz hatte sie so weit gebessert, dass das Erbrechen seltener wurde, die Koliken u. Magenkrämpfe an Intensität u. Frequenz abnahmen u. durch reichlich erfolgende, gallichte Stuhlentleerungen eine bedeutende Anzahl wirklicher Gallensteine von verschiedener Farbe, Grösse u. Textur mehrmals ausgeleert wurden. Die Person begab sich wieder in Dienst; nach einigen Monaten trat das alte Uebel wieder ein u. erreichte bald die Heftigkeit u. Hartnäckigkeit, die es vor dem Gebrauche des Wassers zu Baden gezeigt hatte. Nach fruchtloser Anwendung vieler Arzneien durch andere Aerzte u. den Verf. wandte dieser in dem trostlosesten Zustande, bei 7 – 8 täglichen Paroxysmen, bei sehr bedeutender, allgemeiner u. solcher Schwäche der Verdauung, dass Pat. selbst die blandesten Nahrungsmittel nicht mehr vertragen konnte, — kaltes

*) Würmer, selbst Bandwürmer, werden zuweilen durch das reichliche Trinken von W., besonders von kaltem W., abgetrieben; jedoch ist diese Kur sehr unsicher.

Quellwasser an, — aus einer ausser der Stadt (Constanz) gelegenen u. ein ziemlich reines u. indifferentes W. enthaltenden Quelle u. zwar von ½ Schoppen, täglich steigend, bis zu 12 Schoppen täglich. Die Besserung erfolgte in den ersten 2—3 Monaten nur sehr allmälig; gegen den 5. Monat aber traten Ab- u. Ausscheidungen grünlichschwarzer, gallichtharziger Massen durch den Stuhl in grosser Quantität ein, worunter noch sehr viele, verschiedenartig geformte Gallensteine sich befanden, welche aber sämmtlich nicht mehr das feste Gewebe wie die früheren zeigten, sondern viel weicher u. auflöslicher(?) geworden waren. Nach diesen kritischen Durchfällen stellte sich eine unglaubliche Thätigkeit u. Energie in den Verdauungs- u. Sekretionsorganen ein; Pat. war im Anfange des 9. Monats gänzlich geheilt, von gutem Aussehen u. gegen früher nicht zu vergleichender Gesichtsfarbe. „Dieselbe trinkt zwar das W. noch fort, aber nur noch 6 Schoppen täglich u. ist bis zur jetzigen Stunde fortwährend gesund u. kräftig geblieben.“ (*Vanotti in Heidelb. Ann. X, 351, 1844.)

Vielleicht waren auch die Fälle von Gelbsucht, welche Sumaire durch vieles W.-Trinken heilte, solche, welche von einer Anhäufung von Gallenconcrementen abhingen.

Nicht selten gehen mit der nach vielem Wassertrinken folgenden Urinfluth Harngries u. Harnsteinchen weg. Eine Auflösung solcher Concremente findet nicht statt.

„Evacuato corpore frigidam saepe copiosam exhibemus, ita enim renibus corroboratis impactum lapidem expulere.“ Galen De ren. aff. c. 4. Gleiches sagt Aëtius. „Multi a dolore nephritico liberati sunt potione aquae gelidae.“ M. Paramato.

Prosper Alpin machte die Bemerkung, dass das zu Kairo getrunkene Nilwasser durch Urin oder Schweiss oder Stuhlgang fortzugehen pflege u. dass es ihm Harnsteine fortgetrieben habe. „Non omittam tibi narrare, me hujusce aquae largissimo potu usum a dolore renum vehementissimo atque acutissimo ex calculis orto sanatum fuisse. Porro cum interim illo jam dicto renum dolore afflictus valde sitirem, multa vasa fictilia frigidae ac purissimae illiusce aquae plena inferratis meis fenestris aëri exposita prospiciens, uno ipsorum arrepto, item altero, atque mox tertio, totam aquam devoravi, quae ad minus sex librarum pondere fuerat, a qua assumpta somno, labore doloris defessus, capior, quo paulo post expergefactus minxi, cum multa copia assumptae illiusce aquae quinque lapillos phaseolorum magnitudine, quibus excretis statim a dolore liber evasi.“ (De medic. Aegypt.) Obwohl das Nilwasser etwas salpeterhaltig sein soll, so ist doch nicht zu bezweifeln, dass dieser Gehalt bei jener diuretischen Wirkung Nebensache ist.

Sehr viele Mineralwässer, salzreiche u. salzarme, Säuerlinge u. gasarme, alkalische Wässer u. solche, die schwefelsauren Kalk führen, haben in manchen Fällen Harnsteinchen ausgetrieben.

„Censeo, ... aquarum calidarum et thermarum inundatione calculi mollioris elementa in partes tartarumque quendam viscosum resolvi posse, aut quod frequentius est, totos lapides et integros diluvio talismodi propulsos laxatis ante viis erumpere.“ Poterii cent. III, c. 73.

Das W. erweicht den Inhalt des Darmkanals, befördert darum den Stuhlgang. Die eröffnende Wirkung des Wassers ist eine seiner wichtigsten Eigenthümlichkeiten für den Praktiker. Sie erklärt sich daraus, dass, wie oben bemerkt wurde, nicht alles getrunkene W. zur Aufsaugung gelangt. Aber auch trägt die Vermehrung der in den Darm gelangenden Sekrete zur Bildung eines weichern Stuhlganges u. seiner schnellern Wegbeförderung bei. (Der Reiz der dem W. eigenen Temperatur wirkt in gleichem Sinne; dies gilt wenigstens für kaltes W., wogegen warmes W., in grösserer Menge längere Zeit getrunken, nicht selten Anlass zu einiger Stuhlverstopfung zu geben scheint.)

„Lubricando leniunt aquea et humectantia, quae diluunt faeces seu scybala exsiccata ob defectum humidi ad fluendum, seu motum saltim inepta, ut potus largior. Nil magis impedit scybalorum retentionem, quam potus parcior(?)... Unde maxime errant, qui nescio qua religiosa parsimonia seu abstinentia a potu corpus defraudant genio et alvi beneficium hinc non experiuntur." Wedelii Amoen. med. II, s. 2, c. 2. Einen Fall, wo bei einer Onanistin, welche an Nymphomanie, Gefühl brennender Hitze im Uterinsystem u. Unterleib mit der peinlichsten Angst u. Gedankenverwirrung litt, ein monatelang fortgesetztes W.-Trinken bis zu 16 – 20 Pfd. täglich, die Herstellung bewirkte — u. einen andern, wo eine melancholische Frau, die an Stuhlverstopfung u. einer unschmerzhaften Geschwulst litt, welche sich vom linken Hypochondrio bis über das Becken erstreckte, kaltes W. nach u. nach bis zu 6 Quart täglich u. fast 1 Jahr lang trank, wodurch denn der Stuhlgang viel regelmässiger u. die Verhärtung wenigstens um die Hälfte kleiner wurde — in welchen beiden Fällen aber während der W.-Kur auch einige andere Arzneien genommen wurden — s. *Hufeland in dess. J. 38. Bd.

Das W. verdünnt in physikalischer u. chemischer Weise. Es verdünnt den Inhalt des Magens u. Darmkanals; daher sein Nutzen bei Vergiftungen mit scharfen Stoffen u. scharfen Absonderungen.

Das Trinken einer grössern Menge von W. ist zur Verdünnung von scharfen u. andern in den Magen aufgenommenen Giften ein allgemein gebrauchtes Mittel. Am besten wird dazu kaltes W. genommen.

„Primarium et fere commune contra omnia ferme venena antidotum est praecipue aqua sincera calidior paululum sanguine nostro, affatim, subito, diu ingesta iniecta applicata." Boerhave Inst. med.

„Prae ceteris autem, ut ego puto mirifice confert, si qui sumsit arsenicum, statim aquam copiose bibat et praeterquam quod hoc mihi compertum est, qui quandoque in cavernas misi canes ubi arsenicum (Kohlensäure vielmehr) erat, atque eos exanimes extractos, ubi copia bibendi aquam facta esset, revixisse vidi, potest quoque idem docere nos exemplum murium, qui si quando accepto arsenico aquam biberint, liberari videntur, tum et hoc, quod relatum est de vulpibus a Plutarcho 6. Symp. c. 2 scilicet ubi degustarint amygdalas amaras interire, nisi statim aquam bibant." *Mercurialis.

Es verdünnt den Inhalt der Saugadern u. Blutgefässe, erleichtert den capillaren Kreislauf, vermindert daher die Anstrengung des Herzens zur Weiterbeförderung des Blutes, wirkt darum antiphlogistisch, hebt Congestionen.

Das W. verdünnt die Absonderungsflüssigkeiten. Diese Verdünnung der Galle kann eine theilweise Verstopfung der Gallenwege heben. Die Verdünnung des Urins kann zweckmässig sein, wo er die Blase reizt, die Haut wund macht, die Vereinigung verwundeter Theile (z. B. bei Sutur der Harnfisteln) verhindert. Durch Verdünnung der Exsudate wird deren Aufsaugung erleichtert.*) Wenn salzreiche Hautausscheidungen, die sich an der Luft durch Verdunstung concentriren, oder säurereiche Schweisse eine beständige Reizung der Haut unterhalten, kann eine Verdünnung der Haut-Exsudate angezeigt sein.

Das W. löst; darum befördert es zunächst die Verdauung.

Die auflösende Kraft des Wassers erstreckt sich ohne Zweifel auf alle innere Körpertheile. Für die meisten organischen Stoffe, es ist vorzüglich hier von den schwerlöslichen die Rede, wächst das Auflösungsvermögen mit der Masse des Wassers.

*) Eine nachfolgende Verdickung des Blutes, wie Pleninger sie annimmt, wodurch es zur Aufnahme der interstitiellen organischen Flüssigkeiten geeigneter werden soll, ist nicht bewiesen.

Das Bluteiweiss bildet wohl nur eine scheinbare Ausnahme. Die Lösung des neutralen Natronalbuminats trübt sich nämlich auf Zusatz von W.; das Pfortaderblutserum trübt sich beim W.-Zusatze, mehr noch das der Milzvenen; besonders aber wird das Blut der Lebervenen durch W. getrübt. Es scheint, dass hier die Verdünnung des Alkalis die Auflösung des Eiweisses schwächt. Im lebenden Körper dürfte auch eine ähnliche Erscheinung nicht vorkommen, weil die Blutwärme die Auflösung begünstigt u. weil das in die Blutgefässe aufgenommene W. im Verhältnisse zur Blutmasse nur klein ist. Selbst eine massenhafte Einspritzung von W. in die Venen bewirkt eher das Gegentheil, da es den Durchtritt des Eiweisses durch die Wände der Nierencapillaren begünstigt.

Wir dürfen das Auflösungsvermögen des Wassers mit Recht überall dort versuchen, wo die Anzeige zur Lösung gegeben ist, namentlich auch für krankhafte Ablagerungen, die aus eiweissstoffigen (nicht organisirten) Ausscheidungen bestehen.

Die lösende Eigenschaft des Wassers ist Ursache, dass die reichlicher gewordenen Sekrete mehr Stoffe in Circulation bringen, dass der Stoffwechsel beschleunigt wird, dass mehr Exkretionsstoffe weggehen, dass die Neigung, Nahrung aufzunehmen u. die verdauende Kraft vergrössert werden, dass eine stärkere Aneignung nachfolgt, dass der Körper gewissermassen verjüngt wird.

Durch seine lösende Kraft entfernt das W. jene Stoffe aus dem Körper, die gern darin in grösserer oder geringerer Menge zurückbleiben; dies bezieht sich vorzüglich auf die Harnsäure, die bei Gicht u. vielleicht auch bei Rheumatismus eine Rolle spielt.

Mehrere, meist ältere Schriftsteller rühmen die Erfolge des Kaltwasser-Trinkens bei Gicht; oft mag die dabei beobachtete strenge Diät mehr genutzt haben, als das W.; es bedarf auch wohl kaum der Bemerkung, dass unter dem Namen Gicht verschiedenartige Zustände zusammengewürfelt werden.

*Poterius rieth Einem mit alter Gicht W. statt Wein zu trinken. Dieser setzte das W.-Trinken 10 Jahre fort u. genas so, dass er Krücken u. Stock wegwarf u. im 60. Jahre sehr gesund war. P. begleitet diese Beobachtung mit folgender Bemerkung: „Vidimus aquis dictis salubribus, qui primum scaturire coeperunt, et saepius nil nisi aquae fontanae sunt, leviores tamen et subtiliores curatos perfecte arthriticos et contractura spasmodica partium laborantes, si in largissima quantitate hauserint istas, et meretur hic recensere singulare exemplum cujusdam viri, qui per 9 annos pedum et manuum laboravit contractura, ex febre tertiana diuturna perperam curata. Hic aquam nostram salubrem, quae optima aqua est et vitriolo volatili pauco tamen imbuta, hausit quotidie ad 16 ferme mensuras, et quidem ultra mensem. Urinam excrevit copiosissimam et successive tam manus quam pedes reliquit contractura, ita ut commode ambulare et manibus prehendere potuerit, maxima cum hominum admiratione.“ (Opera 1698, 390.)

„Sacerdos quidam continuis doloribus arthriticis divexatus et misere afflictus, meo consilio ab omni vini usu abstinet, et sola aqua simplici pro potu utitur, insigni cum effectu; ab hoc enim tempore ab omni articulorum dolore liber, arthriticus esse desiit; eodem successu et Societatis Jesu Sacerdotem quendam ex totali vini abstinentia, continuoque aquae potu, ab arthriticis doloribus evasisse immunem, ex amico quodam pro certo cognovi.“ Dec. 3, a. 3, obs. 25. — „Ego multoties aquae frigidae potu podagricos sanavi, quod facilius succedit in biliosa.“ Rondelet Prax. 611. — „Multos scio curatos arthriticos solo aquae frigidae purissimae tamen frequentiori potu.“ Plateri Cent. III, c. 67, 1698. — Cardinal Bernerius wurde durch kaltes W.-Trinken vollkommen von Podagra befreit. (Martian.)

Einer, der bereits mehrere Anfälle von Podagra überstanden hatte u. jeden Arzneigebrauch von sich wies, entschloss sich bei abermals drohenden Erscheinungen

dazu, 2stündlich ein Glas frisches Brunnenwasser zu trinken; er brachte es auf 18—20 Gläser täglich u. setzte dieses Verfahren über 7 Wochen fort. Nicht bloss blieb der Paroxysmus aus, sondern auch wurde die Gesundheit eine ungewöhnlich gute.. Naumann Ergebnisse u. Studien II, 1860.

Nicht leicht soll nach Pechlin ein Wassertrinker an Gicht leiden, wenn nicht erbliche Anlage zu Grunde liegt.

*Sydenham fand an sich das rohe W. schädlich.

Allgemein bekannt ist die Methode von Cadet de Vaux, welche durch einen gewaltsamen Angriff auf das ganze System die Gicht zu heilen sucht. Ihm zu Folge soll man 48 Gläser, jedes zu 6—8 Unzen, bis 50—60° warm, jede Viertelstunde eines, also im Ganzen 9—11 Liter trinken. Der Anpreiser war durch die glücklichen Kuren in Plombières*) auf diese Methode geleitet worden. Er glaubte, dass Gicht u. Rheumatismus nur zur Zeit des Paroxysmus durch warmes W. geheilt würden, dass aber vor u. nach demselben, wo das Gichtübel unstät, unschmerzhaft u. chronisch ist, sich die Wirkung des Wassers auf kleinere oder bedeutendere Linderung beschränke. Das warme W. wirkt nach ihm bald durch Schweiss, bald durch Harn u. Stuhlgang, selten durch Erbrechen, zuweilen ohne offenbare Krisis. (*Neue Heilmeth. der Gicht u. des Rheum., übers., 2. Aufl. 1826.) Bei 2 von Gremser nach dieser Methode Geheilten hatte der Urin ein körniges dunkelgelbes Sediment. Dies war bei 6 Ungeheilten nicht der Fall. (*Rust's Mag. XXIII, 327.)

Es gibt eine Reihe von Erfahrungen, die für den Nutzen der Methode in einzelnen Fällen sprechen, abgesehen von den 27 Krankheitsgeschichten, die dem Buche des Verf. zu Grunde liegen.

Mehrere neue fügte der rhein. westphäl. Anzeiger 1826 hinzu. Eine Anzahl zerstreuter günstiger Fälle, welche theils Frank in seinem schätzenswerthen Magazine f. Arzneimittellehre gesammelt hat, gebe ich hier wieder.

Ein 40jähriger Mann bekam nach einer starken Erkältung heftige Gichtanfälle, zu denen er früher geneigt war. Schon 8 Tage hatte die Krankheit mit Geschwulst sämmtlicher Gelenke bis auf die obern Halswirbel u. gänzlicher Schlaflosigkeit gewährt, als am Morgen des 16. Juni um 6 Uhr die Kur begonnen, alle Viertelstunden $^1/_4$ Quart W., so heiss es hinunter zu bringen war u. somit bis Abends 6 Uhr 12 Quart getrunken wurden. Nach den ersten 3 Bechern legte sich der Widerwille dagegen u. verschwand endlich gänzlich; nach den ersten 4 Quart stellte sich starker, sauer riechender Schweiss u. öfterer Urinabfluss mit Besserung ein, welche so zunahm, dass Patient Abends 6 Uhr schmerzlos sich nach allen Seiten frei bewegen konnte, der Appetit natürlich, der Schlaf in der Nacht ruhig, Patient am andern Morgen gestärkt u. nur noch Steifigkeit im rechten Knie u. in den Fingern der linken Hand zurückgeblieben war. Da der robuste Patient von der Kur nicht angegriffen war, erhielt er am 3. Tage noch 8 Quart heissen Wassers in gleichen Dosen u. Intervallen. Wieder folgte vermehrte Diaphorese u. Diurese u. gleich nach beendigter Kur war Patient von jeder Unbequemlichkeit frei, am folgenden Tage ausser Bette u. nach 48 Stunden zu allen Geschäften fähig.

Ebenso wurde ein an Podagra u. Chiragra leidender Handwerksgeselle behandelt. Nach 12 Quart, in 12 St. geleert, hatte er eine ruhige Nacht, Schweiss u. Harn flossen reichlich u. am 3. Tage konnte er für ganz geheilt erachtet werden. Seiffert (*Rust's Mag. XXV).

Zwei Frauen von 30 u. 60 J., welche schon seit geraumer Zeit an Gicht (deren Symptome nicht näher beschrieben sind) gelitten, seit einigen Monaten bettlägerig u. ausser Stande gewesen waren, auch nur einen Fuss vorwärts zu setzen,

---

*) Hier pflegt man in jetziger Zeit nur bis 5—6—8 Gläser zu steigen; doch sah Duval Hospitalkranke auch auf 15—20 täglich gehen, ohne davon belästigt zu werden.

gebrauchten dieselbe Kur u. sollen schon am folgenden Tage fähig gewesen sein, eine Fusstour von $1^1/_2$ Meilen zu unternehmen(?). Wiesener (a. a. O.).

Eine durch öfters u. rasch folgende Wochenbette geschwächte u. häufigen Erkältungen ausgesetzte Frau kränkelte seit einigen Jahren, bis sich im Herbste 1825 die peinigendsten Gichtschmerzen in den Knieen u. Oberarmen ausbildeten, die Füsse um die Knöchel anschwollen, im Gesichte über den Augen u. der Nasenwurzel sich ein hartnäckiges Oedem entwickelte u. auf dem Nasenrücken 3—4 erbsengrosse Knoten von rötherer Farbe, als das übrige Gesicht, aufschossen. Die verschiedenen Gichtkuren wirkten bis zu Anfang des folgenden Jahres nichts, nur die eben genannten Knoten wichen der äussern Anwendung einer starken Sublimatsolution nach v. Wedekind. Am 14. Jan. Abends $8^1/_2$ Uhr begann die Frau die W.-Kur nach Cadet de Vaux mit dem ersten Glase heissen Wassers, das sie in jeder Viertelstunde wiederholte. Nach dem 9. Glase u. nach dem 13. Erbrechen von bitterm, gallert(?)artigem Geschmack; nach dem 15. eine weiche Stuhlentleerung; nach dem 16. einiges Leibkneipen bei sonstiger Behaglichkeit u. anscheinend freier Beweglichkeit der rechten Oberextremität. Nach dem 18. ($1^1/_4$ Uhr), 20., 25., 29., 32., 34. u. 39. Glase Erbrechen theils von salzigem, theils von bitterm Geschmack, das letzte Mal von reinem W., während man das vorletzte Mal in dem Ausgebrochenen eine knorpelartige Materie von milchweisser Farbe u. etwas härterer Beschaffenheit, als gewöhnliche Milch bemerkte. Vom 39.—48. Glase erfolgte nun kein Erbrechen mehr; dagegen ging der Urin in grosser Menge ab u. die Haut duftete von einem behaglichen Schweisse. Patientin fühlte sich nun ungewöhnlich schläfrig u. etwas matt, verzehrte um $9^1/_2$ Uhr etwas Fleischbrühe mit gutem Appetit u. verfiel in einen (schon seit 10 Tagen entbehrten) 3stündigen, sanften Schlaf. Am folgenden Nachmittage um 3 Uhr war der vor dieser Kur sehr angeschwollene, linke Fuss eingefallen u. Pat., die ohne Schmerzen den ganzen Körper frei bewegen konnte, fühlte sich in den ersten Tagen nachher bis auf einige Kraftlosigkeit ganz wohl. Als sich nun aber wieder einige Schmerzen u. eine gewisse Steifheit in den Gliedern einstellten, machte Pat. am 23. Jan. von Morgens $5^1/_2$ Uhr bis Abends noch einmal dieselbe Kur durch. Diesmal trat durchaus kein Erbrechen, dagegen ein sehr profuser Schweiss u. starker Urinabgang ein u. Pat. war mit dem Erfolge sehr zufrieden. Auf diese Weise hat die Frau im Laufe des Jahres noch verschiedene Male das W.-Trinken wiederholt u. nicht den mindesten Nachtheil, weder in ihrem Gesammtbefinden, noch in ihrer Verdauung davon bemerkt; gegentheils trat einigemal gegen das 30. Glas hin an die Stelle der Appetitlosigkeit ein starker Hunger u. keins von allen genommenen Mitteln brachte so augenfällige u. schnelle Linderung als diese Heisswasserkur.

Ein Landmädchen, welches viele Monate auf die erbärmlichste Weise gichtkrank darniedergelegen hatte, erlangte nach dem mehrmaligen Gebrauche des heissen Wassers in Kurzem die Beweglichkeit ihrer Glieder wieder „u. erfreut sich dermalen der erwünschtesten u. blühendsten Gesundheit,“ was Verf. öfter bei seinen Kranken beobachtet hat. Schwarz (*Gräfe u. Walther's Journ. XIII).

*Eichelberg beobachtete bei einem 47jährigen Manne, der öfters Anfälle von Fussgicht erlitt, die Wirkungen der W.-Kur von Cadet de Vaux, die der Mann bei einem abermaligen heftigen Anfall aus freier Wahl gebrauchte Er fing Morgens 9 Uhr an, jede halbe Stunde eine Portion heissen Wassers zu sich zu nehmen, so dass er nach 24 Stunden 48 solcher Portionen oder 12 Quart getrunken hatte, ohne weiter etwas zu geniessen, als einmal ein Stückchen Zucker, da ihn eine kleine vorübergehende Uebelkeit befiel. Der Kranke fand sich während u. gleich nach dieser Kur im mindesten nicht angegriffen, obgleich er das W., so heiss wie nur immer möglich, getrunken hatte. Es erfolgte keine Transspiration, ungeachtet sich der Kranke immer im Bette befand u. sich sehr warm zugedeckt hatte. Die Wirkung ging auf den Urin, der hell wie W., jedoch von einem starken u. stinkenden Geruch, fast in eben der Menge abgesondert wurde, als das genommene heisse W. betrug. Während des Trinkens nahmen die Schmerzen mehr zu als ab, doch schienen sie weniger fixirt zu sein. Die Schmerzen liessen nach beendigtem Trinken nur allmälig nach u. verloren sich erst gänzlich nach Verlauf von etwa 2 Wochen. Eichelberg bemerkt, dass diese Kur wenigstens beweise, dass sie ohne den mindesten Nachtheil vertragen werden könne. — *Sonderland theilt einen

Fall mit, wo das Podagra nach dieser Methode durch Trinken von vielem lauem W. geheilt wurde. „Wir können indess nicht umhin“ fügt die Red. des Generalberichtes des rh. k. med. Coll. f. 1826 aber hinzu „den Aerzten beim Gebrauch dieses heroischen Mittels die grösste Vorsicht zu empfehlen, da uns mehrere traurige Beispiele bekannt sind, wo es sehr geschadet hat, namentlich bei Vollsaftigen.“ *Krüger (Horns Arch. 1826) macht darauf aufmerksam, dass fast alle von Cadet de Vaux als Beweise angeführte Fälle auf ungenügenden Berichten von Nichtärzten beruhen u. dass er keinen einzigen selbst beobachtet hat.

Der Gebrauch des lauwarmen(!) Wassers nach Cadet bewährt sich nach *Kubik vorzüglich beim vagen, über mehrere Muskelpartien verbreiteten Rheumatismus, oder bei einer mehrere Gelenke gleichzeitig betreffenden extra- u. intracapsulären Entzündung, wenn dieselbe von mässigen Fiebererscheinungen begleitet ist, u. die Verdauung nicht darnieder liegt. Heftige Fieberzufälle, ein Congestivzustand des Gehirnes, eine gleichzeitige Endocarditis verbieten dieselben. Ebenso leistet dieses Verfahren wenig in denjenigen Fällen, wo sich der Rheumatismus auf ein Gelenk beschränkt, das extracapsuläre Exsudat fest u. derb erscheint, eine intracapsuläre Entzündung mit Bildung eines reichlichen Exsudats auftritt u. längere Zeit besteht. (Vf. gibt aber einen Aufguss von Lindenblüthen mit Fenchelsamen, alle Viertelstunden 3 Unzen, täglich 8 Pf., zu 31 – 37°5.) „Dieses Verfahren schlug unter den erwähnten Bedingungen nicht fehl; der Erfolg war vielmehr in einigen Fällen überraschend günstig.“

Den vorstehenden glücklichen Erfolgen der Cadet de Vaux'schen W.-Kur stehen entgegengesetzte zur Seite. Davon hier einige Beispiele.

Das viele Trinken warmen Wassers nach Cadets Vorschrift gegen Gicht soll öfters Schlagfluss herbeigeführt haben. (*Encycl. Wörterb. d. med. Wiss., Berl. 1829, III, 411.) Selbst starke Leute, welche diese Kur gebrauchten, klagten, dass ihnen bei den letzten Bechern entweder die Sinne geschwunden oder dass ein der Hirnentzündung sehr naher Zustand herbeigeführt worden sei. (Salzb. Ztg. 1827, I, 302.) Schwarz sah mitunter sehr bedenkliche Wirkungen der Cadet'schen Kur u. *W. Sachse berichtet, dass ein schwaches Mädchen, welches die Kur ohne Wissen des Arztes unternommen hatte, während derselben ihren Geist aufgab.

In einem Falle nahm der Kranke seine 48 Gläser; sein ganzer Körper schwoll an, wie der eines Ertrunkenen; Congestion zum Kopfe, Delirien, Schweisse u. so häufiger Harn, dass eine äusserste Schwäche folgte u. das Leben in Gefahr schien, traten ein. Die Verdauung litt. Die Gichtschmerzen wichen nicht.

Ein 47Jähriger konnte nur 38 Gläser vertragen. Die ersten bewirkten Schweiss u. Verminderung der Schmerzen; nach dem 30. erbrach er W.; beim 38. verlor er das Bewusstsein; epileptische Convulsionen, allgemeine Lähmung, röchelndes Athmen mit weichem wellenförmigem Pulse folgten. Unter einem thätigenKurverfahren kam er den folgenden Tag wieder zum Bewusstsein, obwohl das Gedächtniss noch geschwächt blieb. Der Kranke glich einem aus langer Krankheit Genesenden. Er blieb zu Gichtschmerzen geneigt, die einige aromatische Bäder wieder hervorriefen. Arch. f. med. Erfahr. 1826, Apr..

Eine 25jährige Bürgersfrau von skrofulösem Habitus, schlanker Gestalt u. starken Congestionen nach dem Kopfe litt seit mehren Jahren an Kopfgicht u. einem damit in Verbindung stehenden Zahnübel. Da verschiedene Mittel erfolglos angewendet worden waren, begann sie den 3. Nov. v. J. 5½ Uhr Morgens die Kur u. trank viertelstündlich 1 Schoppen warmes Wasser. Bis 11 Uhr Morgens leerte sie viel Urin aus, schwitzte aber gar nicht. Jetzt hörte die Urinabsonderung auf, wobei die Hauttemperatur sehr erhöht u. das Gesicht ungewöhnlich roth wurde. Um 4 Uhr Nachm. waren ausserdem die Lippen ungewöhnlich angelaufen u. Pat. äusserte: „Es ist doch eine schwere Kur.“ Sie verlangte zu schlafen u. soll später etwas delirirt haben. Die Delirien vergingen indessen u. es wurde weiter getrunken; jedoch ist es wahrscheinlich, dass sie schon früher Unwohlsein gespürt u. mit dem Trinken Pausen gemacht hatte, denn im Ganzen sollen nur 23 Schoppen geleert sein. Um 7 Uhr Abends schienen die Beschwerden stärker u. anhaltender hervorgetreten zu sein, um 9 Uhr entschloss man sich, ärztliche Hülfe zu suchen. Die Aerzte fanden Pat. bewusst- u. sprachlos, röchelnd, in einem soporösen Zustande, mit hoher Röthe

des Gesichtes u. allen Zeichen eines tödlichen Schlagflusses, woran sie aller Heilversuche ungeachtet halb 12 Uhr Nachts verstarb.

Eine mittelmässig starke, gut genährte, aber nicht dickleibige oder plethorische, 59jährige Frau entschloss sich ebenfalls zu dieser Kur gegen die seit 20 Jahren sie oft heimsuchenden Gichtanfälle. Nachdem sie den 25. Becher unter starker Diaphorese u. Diurese u. bei Wohlbefinden geleert (viertelstündlich einen) u. noch kurz zuvor geäussert, dass sie jetzt wohl glaube, die 48 Becher trinken zu können, sagt sie auf einmal: „Es wird mir übel!“ Sie trinkt eine Tasse Kaffee u. schläft ein. Auf einen plötzlichen, ungewöhnlich heftigen Schrei eilt man herbei; die Augen waren starr; die Kinnlade steif, Pat. ohne Besinnung, stotterte, schnarchte u. griff beständig mit den Händen. Vf. fand sie in diesem schlagflüssigen Zustande (wozu sie übrigens disponirte), der nach 24 St. mit dem Tode endete. Zitterland in *Rust's Magaz. XXIV, 1827.

Eine 32jährige, an gichtischem Kopfschmerz Leidende begann um 6 Uhr Morgens die Cadet'sche Kur; bis um 11 Uhr hatte sie bereits 32 Gläser geleert; von 10 Uhr an klagte sie über heftigen Schwindel, Kopfschmerz, Klopfen im Kopfe, Funkensehen, Rauschen in den Ohren, Neigung zum Erbrechen, Schläfrigkeit u. Athmungsbeschwerde; allmälig wurde ihre Sprache undeutlicher, die Gesichtszüge entstellt; jetzt trat Delirium ein; die ganze linke Seite schien gelähmt. Um 12 Uhr fanden die Aerzte alle Zeichen eines Blutschlagflusses. Tod um 1 Uhr. Hufeland's Journ. 1829. — Ein 30Jähriger mit Hüftweh trank alle Viertelstunden 8 Unzen heisses W.; nach 2 Stunden bekam er heftige Schmerzen, der Blick wurde starr u. kalter Schweiss brach am ganzen Körper aus; dennoch wurde das W. nach Vorschrift fortgebraucht, wo dann nach 6 Stunden bei grosser allgemeiner Aufregung ein warmer 2stündiger Schweiss ausbrach. Nun liess Pat. sich während einiger Tage die leidenden Theile anhaltend mit heissen Tüchern belegen, worauf sich die Schmerzen in so weit verloren, dass die Beweglichkeit der Beine fast ganz ungehindert war. Comes in Rhein. San.-Ber.

Ein Apotheker, der an Unterleibsleiden, später an Podagra (wogegen eine Kur zu Driburg nicht nutzte), dann an Magenbrennen, Erbrechen, Verstopfung etc. litt u. durch das lange Erbrechen sehr heruntergekommen war, trank 40 Sieben-Unzen-Gläser heisses W.. Die Folgen dieser „Höllenkur“ waren schrecklich: „mein ganzer Körper war angeschwollen, gleich einem im W. Ertrunkenen, fürchterliche Congestionen nach dem Kopfe, Phantasieren u. Bewusstlosigkeit bis zum gänzlichen Verkennen meiner Umgebungen, stellte sich ein; es folgte ein furchtbares Erbrechen, nebst Schweiss u. Urinabgang, wobei meine Kräfte so erschöpft wurden, dass mein Leben in Gefahr schwebte.“ Seine Verdauungsorgane waren zerrüttet, die Gicht nicht besser, erst in 2 Monaten konnte er mit dem Wärter einige Schritte im Zimmer machen. Er ging nach Meinberg das Schlammbad zu gebrauchen; schon in 3 Tagen zu kleinen Wanderungen gestärkt, war er in 4 Wochen von $^3/_4$jährigen Leiden befreit. *Horn's Arch. 1826.

Ein Kranker trank 22 Sieben-Unzen-Gläser W. von etwa 40° (R. wohl): der Puls war voll, wogend, 70 Schläge, Kopf frei, kein Stuhlgang. Wassertrinken noch etwa 3 Stunden fortgesetzt: Erbrechen. Beim 38. Glase Vergehen der Sinne, Nichtzählenkönnen der angeschriebenen Striche, die Hand versagte den Dienst, klonische Krämpfe, Schaum vor dem Munde, Bewusstsein geschwächt. Alle Farbe der Haut war geschwunden, die Hautvenen überfüllt. Athem röchelnd, schnarchend, Puls wogend, ohne Härte, 70. Schweiss profus. Sphinkter ani offen. Rettung durch Brechweinstein, belebende Mittel etc. Langsame Besserung.

Diese unglücklich oder doch unter gefährlichen Erscheinungen verlaufenen Fälle, die freilich theilweise einem Missbrauche der Methode zur Last zu legen sind, würden schon genügen, die strenge durchgeführte Cadet de Vaux'sche Kur in Verruf zu bringen, wenn sie auch nicht wenigen Erfolgen gegenüber eine grössere Anzahl von Nichterfolgen aufzuzählen hätte.

Von den Nichterfolgen erwähne ich folgende. Goudinet, der die vorgeschriebene Menge in 12 St. trinken liess, sah die Anfälle gemindert, aber keineswegs gehoben werden. (Ann. de ... Montp. VII.) Reichenau sah keine Hülfe, obgleich

die Kur wiederholt wurde (*Rust's Mag. XXIII, 327). Bei sechs Kranken unter acht, welche Gremser behandelte, half das Mittel gar nichts, obschon es bei einem zweimal gebraucht worden war. Auch Schwarz gesteht, dass die Kur zuweilen gar keinen Erfolg gehabt habe.

Cadet de Vaux erliess schwachen Personen ein Drittel oder die Hälfte der Kur, wenn sie dieselbe nur länger fortsetzten oder wiederholten. Es wäre sehr zu wünschen, dass die Kur mit einfachem warmem W., auf die Gränzen eingeschränkt, welche bei den Kuren mit Mineralwässern beachtet zu werden pflegen, einer neuen Prüfung in geeigneten Fällen von Gicht u. Rheumatismus unterworfen würde.

Eine vorzügliche Hülfe bietet das W. in seinen verschiedenen Anwendungsformen bei Metallvergiftungen u. zwar wird es am häufigsten bei solchen metallischen Intoxikationen angewandt, welche chronisch geworden sind. Die meisten Metalle haben das Eigenthümliche, dass ein Theil der in den Körper eingeführten Masse sich in den Organen u. in den Blutbläschen ablagert u. dort eine längere Zeit verweilt. Die Ablagerung der in löslicher Form den aufsaugenden Organen dargebotenen Metalle ins Blut u. in die verschiedenen Organe bringt eine »Stagnation« derselben im Körper zu Stande, welche nicht ohne eine gewisse Desorganisation u. Funktionsstörung gedacht werden kann. Die Stagnation der Metalle findet mehr oder minder in allen Organen statt, ist aber am häufigsten an der Leber u. der Milz nachgewiesen worden. In hydrotherapeutischer Hinsicht möchte die Stagnation von Antimon, Arsenik, Blei, Silber u. besonders von Quecksilber am wichtigsten sein.

„Wenn man Brechweinstein gibt, so wird er bald von den Abdominalvenen absorbirt, welche ihn zur Leber führen. Da er sich jedoch während dieses Durchganges in Contakt mit dem O, den kohlensauren u. den verseiften Alkalien des Blutes befindet, so wird ein grosser Theil des in diesem Präparate enthaltenen Antimonoxydes unlöslich, erfüllt das Lebergewebe u. verweilt daselbst. Man muss aber deshalb nicht glauben, dass das in der Leber abgelagerte Antimonoxyd dort ohne Ende stagnire; da dieses Oxyd sehr löslich in W. ist, besonders in alkalischem W., wie es im Blutserum vorkommt, so wird es nach u. nach in diesem Vehikel gelöst u. in den Organismus übergeführt." *Mialhe (Receptirkunst 1852). Mehrere Forscher haben Antimon in der Leber der Thiere, denen man innerlich oder subcutan Brechweinstein beigebracht hatte, nachher gefunden. Namentlich fanden es Millon u. Laveran in der Leber eines Mannes, der es eingenommen hatte. Es hält sich dort, einem Versuche von *Orfila nach zu schliessen, in einer löslichen Form auf u. zwar ist die Menge des Antimons gerade in der Leber sehr gross, wie Mayerhofer bemerkt. Gab man Hunden 10 Tage lang täglich 1 Grm. Brechweinstein, so war die Leber dieser Thiere sogar $1\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$—4 Monate lang noch etwas antimonhaltig. Noch reichlicher war aber das Antimon in den Knochen u. im Fette abgelagert, die in der ersten Zeit frei davon geblieben waren. Auch die Lungen sind nach *Orfila u. nach Millon nicht frei von Antimon; ebenso das Gehirn nach Millon u. Mayerhofer; Milz u. Nieren enthalten es nach *Flandin u. Danger ebenfalls.

Da wir die Zeichen eines chronischen, vom Antimongebrauche herrührenden Siechthums wenig kennen*), so wird der Arzt freilich selten eine Anzeige finden,

*) Die Ablagerung des Antimons in der Leber steht ohne Zweifel in Beziehung zu dem pathogenetischen Einflusse des Brechweinsteins auf dieses Organ. Millon hat nämlich auf die Anwendung des genannten Arzneimittels mehrfach eine akute, zuweilen ziemlich lange andauernde Anschwellung der Leber bemerkt u. auch Mayerhofer sah bei den damit vergifteten Thieren die Leber mehrmal vergrössert, meist schwammig, nussfarbig, zum Theil sehr weich, schwärzlich gefleckt, strotzend von Blut u. galliger Flüssigkeit. Bei Menschen wurde nach einem längern Gebrauche des Mittels eine Auftreibung u. eine starke Empfindlichkeit der Lebergegend von ihm beobachtet. Aehnliche Verhältnisse kehren beim Quecksilber u. beim Blei wieder.

die Stagnation des Antimons mit der W.-Kur zu bekämpfen. Häufiger ist diese Anzeige bei chronischen Vergiftungen mit Arsenik u. Blei gegeben.

Bei der Arsenikvergiftung ist es wieder vorzüglich die Leber, in welcher das Gift zurückbleibt. In einem Falle fand Chevalier noch in der Leber 0,1458 Grm. Arsenik vor, also fast 2½ Gran. In den Lungen wurde es bei Vergiftungen von Schubarth, Beissenhirtz u. A., in der Milz von Schubarth u. A.. in den Nieren u. den Muskeln von demselben, im Gehirn spurweise von Orfila, zu 1¾ Gran bei einem mit 48 Gran Arsenik vergifteten Hunde aber von Apoiger nachgewiesen. Selbst aber, wo die Vergiftung, wie in dem Gerichtsfalle von Gérard durch die Hauteinsaugung stattgefunden hatte, enthielt die Leber das Gift in stärkern Verhältnissen, als die übrigen Organe. (Gaz. des tribun. 1848, Jul.) Die Stagnation des Arseniks im Organismus scheint im Allgemeinen aber in kurzer Zeit vorüberzugehen u. dieser Stoff verschwindet vielleicht noch schneller aus den Organen, als das Antimon. *Danger u. Flandin gaben Hunden 9 Monate lang arsenige Säure, zuletzt bis zu 1 Grm.. Schon drei Tage nach der letzten Gabe war weder in den Eingeweiden, noch im Fleische, noch in den Knochen eines dieser Thiere Arsenik zu finden, so dass sie glauben, dass in 1—2 Wochen aller Arsenik aus dem Körper verschwunden sei. Schafe, mit fünfmal längerm Darmkanal als die Hunde, bedürfen einen Monat u. mehr, ehe alles Gift ausgeschieden ist. So bemerkt auch *v. Bibra, dass, wenn nach chronischen Arsenikvergiftungen den Thieren wieder reines Futter gereicht werde, so sei nach 14—20 Tagen der Arsenik aus dem Organismus verschwunden. In einem Versuche, den Hertwig mit einer Ziege anstellte, fand sich zwar das Metall noch 21 Tage nach dem letzten Einnehmen in der Leber, im Darmkanal u. in den Muskeln, aber nicht mehr in Herz, Gehirn, Lungen u. Nieren, in welchen Organen es bei schneller erfolgtem Tode noch vorhanden war. Allmälig wird der Arsenik also wieder aus den Theilen, in welche er sich abgelagert hat, entfernt. Dies ist um so begreiflicher, da nach John Edwards aus den Organen der mit Arsenik getödteten Thieren er sich mit W. auswaschen lässt. Nach ihm geht auch das Bluteiweiss beim Coaguliren mit arseniger Säure keine innige Verbindung mit derselben ein, sondern letztere lässt sich durch W. völlig davon trennen.

Bei akuten u. chronischen Vergiftungen mit Blei bei Thieren u. bei Menschen hat sich häufig dies Metall in den Organen nachweisen lassen. Im Blute, in der Leber, der Milz u. den Nieren wurde es gefunden von Tiedemann u. Gmelin, Orfila, Flandin, Taylor, Lassaigne, Devergie, Cozzi u. A., in den Lungen von Flandin, im Gehirne von Inmann, im Rückenmarke von Wibmer, in den Muskeln reichlich von Demselben, in den gelähmten Extensoren der Hand eines an epilepsieförmiger Bleiintoxikation Gestorbenen von Miller (s. Budd in Lond. med. ch. Tr. 1842). Mehrmals hat man (Chevalier, Danger) aber auch Blut, Muskeln, Gehirn u. andere Organe in solchen Fällen vergeblich auf Blei untersucht, selbst bei Personen, die an Bleikrankheiten starben. Obschon der Organismus sich des Giftes nach u. nach grösstentheils entledigt hatte, schienen hier doch unheilbare Desorganisationen durch dasselbe bewirkt worden zu sein.

Auch das Silber stagnirt in der Leber u. andern Organen, vorzüglich aber im Schleimnetze der Cutis, wo es fürs ganze Leben in unlöslicher Form sitzen bleibt, obschon die Nieren u. die Schleimhäute der Respirationsorgane einen Theil des in den Magen aufgenommenen Silbers auswerfen.

Quecksilber verweilt oft, am leichtesten in regulinischer Form, im Körper. Besonders häufig wurde es so in frühern Zeiten, wo die Einreibungen an der Tagesordnung waren, in den Knochen u. in den knöchernen Höhlen der Leichen gefunden. Auf chemischem Wege wurde es nach innerlichem Gebrauche von Merkurialmitteln dargethan, z. B. in der Leber von Hunden von Orfila, in der Leber u. den Lungen, so wie im Gehirne u. dem Rückenmark eines Mannes von Landerer, im Gehirn von Pickel.

Durch die wässerigen Absonderungen, welche ihren Weg nach aussen nehmen, sucht nun der Körper nach u. nach die metallischen Stoffe zu entfernen. Theilweise findet dies schon durch die Absonderung der Haut statt, wie dies von mehreren Metallen u. Metalloiden bei akuten oder chronischen

Vergiftungen nachgewiesen worden ist. (S. 242.) Je mehr Schweiss austritt, um so schneller wird sich also der Körper solcher Gifte entledigen. Dasselbe muss der Fall bei der Urinabsonderung sein, womit manche schädliche Stoffe aus dem Körper entfernt zu werden pflegen. Je mehr W. den Körper durchspült, um so lebhafter ist das Auflösungsvermögen der Säfte auf die in organischen Verbindungen abgelagerten Metalle.*)

Antimon liess sich in einzelnen Fällen 16—18, ja 19—20 Tage nach der letzten Gabe Brechweinstein u. zwar oft, nachdem es bereits mehrere Tage nicht mehr im Urine zu finden gewesen war, darin nachweisen. (*Millon u. Laveran, Pharm. Centralbl. 1846, Villeneuve, Schmidt's Jahrb. XXXII.) Bei grössern Gaben Arsenik dauert die Ausscheidung des Giftes auf diesem Wege auch zuweilen 3—4 Wochen. (Millon, Hertwig.) Ueberhaupt sind die Nieren für Antimon sowohl als für Arsenik natürliche Abzugskanäle. Man hat die Leichtigkeit, womit diese Stoffe in den Urin übergehen, dadurch zu erklären gesucht, dass sie das Bluteiweiss nicht coaguliren u. dass das Alkali des Blutes zu ihrer Lösung beiträgt.

Solche Metallgifte, welche Eiweiss zwar coaguliren, aber mit den alkalischen Chlorüren des Blutes in W. leichtlösliche Verbindungen eingehen, treten auch in den Urin über. So geschieht es mit Gold, Quecksilber, Blei u. Silber. Gold wurde bei einem mit Chlorgold vergifteten Hunde von *Orfila im Urine angetroffen. Dasselbe war mit Silber der Fall, als ein Thier mit Höllenstein vergiftet worden war. Landerer hat bei einem Menschen eine gleiche Erfahrung gemacht. Die Schwerlöslichkeit der organischen Silberverbindungen zeigt sich aber darin, dass *Krahmer u. auch Heller vergebens nach Silber im Urine Derer suchten, welche Silberpräparate genommen hatten. Blei ist bei einem Hunde, der Bleiacetat genommen hat, leicht im Urin nachzuweisen; Quecksilber wurde bei Menschen u. Thieren nach dem Einnehmen von Quecksilberpräparaten von *Buchner, *Orfila, *Mialhe, Bernard im Harne gelöst gefunden. Der Durchtritt von Zink u. Wismuth durch die Nieren ist ebenfalls schon bewiesen worden; von Kupfersalzen ist es aber noch zweifelhaft, ob sie in Lösung mit dem Urine weggehen können.

Für die Praxis ergibt sich als höchst wahrscheinliches Resultat, dass durch vieles W.-Trinken die in den Organen des Körpers zurückgehaltenen schädlichen Metalle, besonders Blei u. Quecksilber, schneller als sonst gelöst u. abgeschieden werden. —

Gegenanzeigen gegen den Gebrauch des Wassers als eines verflüssigenden Mittels liegen natürlicher Weise in den Krankheitszuständen, welche auf Verdünnung des Blutes beruhen oder wobei eine weitere Verdünnung desselben nachtheilig sein könnte (wie bei Gehirnerweichung, wo der Blutaustritt dadurch befördert würde, bei Lungenblutungen der Skorbutischen oder der Tuberkulösen) oder in den Zuständen, welche mit Ergiessung sehr stoffarmer Exsudate verbunden sind oder bei welchen endlich eine Verdünnung der Magensäfte mit W. einen allzu nachtheiligen Einfluss auf die Verdauung ausüben würde. Ziehen wir aber auch diese Zustände, welche eine mehr oder minder wichtige Einsprache gegen den Gebrauch des Wassers abgeben, von der zahlreichen Reihe von Krankheiten ab, so bleibt doch eine grosse Liste von solchen krankhaften Körperveränderungen, in denen von einem über die Befriedigung des Durstgefühles hinaus gesteigerten W.-Verbrauche günstige Folgen zu erwarten sind. —

Die Temperatur des Wassers ist ein sehr wesentlicher Umstand bei den durch Wassertrinken vermittelten Heilungen. Gleichwie die äusserlich

*) Häufig mögen aber auch noch ungelöste Metalle im Darmkanale verweilen, die erst durch das getrunkene W. in Lösung u. Cirkulation kommen.

angebrachte Kälte oder Wärme, wirkt auch die innerliche Abkühlung oder Erwärmung — die Kälte reizend, endlich die Reizbarkeit erschöpfend, doch die Faktoren der Irritabilität stärkend, die Wärme zwar auch reizend, also die Reizbarkeit ebenfalls verzehrend, aber die Irritabilitäts-Erneuerung vielleicht weniger, als die Kälte, fördernd.

Das passendste Reizmittel für die meisten Fälle bleibt die Kälte, in einem der Reizbarkeitsgrösse u. individuellen Kraft angepassten Masse.

Das Trinken lauen Wassers ist dort anzuwenden, wo das W. an sich ohne Zuthat von Wärme oder grösserer Kälte angezeigt ist.

Warmes W. ist da am Platze, wo zwar W. aber keine Abkühlung passend ist, daher bei vielen schmerzhaften Zuständen des Unterleibes, besonders dann, wenn eine Beschleunigung des Kreislaufes erlaubt oder sogar heilsam ist u. wenn die Ausdünstung oder wenn naturgemässe oder nothwendig gewordene Blutungen befördert werden sollen; es hat den Vorzug vor dem kalten, wo Darmcontenta oder Sekrete zu verflüssigen, wo feste, plastische oder der Organisation unfähige Exsudate zur Aufsaugung zu bringen sind.

Kaltes W. in kleiner Menge genossen, hat immer als ein Beförderungsmittel der Verdauung gegolten. Weniger gegründet dürfte die Meinung sein, dass warmes W. der Verdauung ungünstig sei.

„Ubi expletus est aliquis, facilius concoquit si quicquid assumit, potione aquae frigidae concludit." Celsus I, 2, „Si stomachus alicuius fuerit debilis, cibum non digerens, da in potu post cibum cyathum aquae frigidae." Rhasis XXV, 1. Letzterer wollte mehrmals Magenschwäche u. üble Verdauung durch blosses kaltes W. u. Buttermilch gehoben haben. (V, c. 1, f. 93, d 100, c.)

Wie Briquet neulich in einer Sitzung der Akademie mittheilte, hatten die Bürger von Chalons die Gewohnheit mehrere Gläser Flusswasser nach Tisch zu trinken. „Dans mon enfance, je me rappelle qu'à Châlons, ville de modeste et paisible mémoire, les bourgeois et même les chefs des maisons de commerce ou d'industrie, moins occupés que de nos jours, dînaient à midi. Après le dîner, ils prenaient leur canne et leur chapeau, et s'en allaient, tous les jours invariablement, faire une promenade, en devisant, sur les bords de la rivière. De temps en temps ils s'arrêtaient, tiraient une tasse de leur poche, et après avoir battu un peu la surface de l'eau, ils en puisaient et en buvaient la valeur de plusieurs verres. Cette pratique passait pour faciliter souverainement la digestion du dîner, et elle était si constante, qu'une expression lui était spécialement consacrée. Cela s'appelait: Battre Marne."

„Aqua calida digestionem corrumpit et facit natare cibum nec illico extinguit sitim et est cum ad hydropisim adducit et hecticam et consumit corpus." Avicenna (I, fen. 2, doctr. 2, summ. 1, c. 16).

Das Trinken des kalten Wassers findet als Reizmittel für den Magen u. die Gedärme*) u. für die damit sympathisirenden Sekretionsorgane

---

*) Dass die Kälte die Gedärme reizt, zeigt auch das folgende Experiment, das *O. Nasse (Beitr. zur Phys. d. Darmbewegung, 1866) anstellte. Injicirte er Säugethieren in die Mesenterialarterien einige Tropfen kalten destillirten Wassers, so trat in der von den betreffenden Arterien versehenen Darmschlinge eine starke tetanische Contraktion ein. Die Contraktionen bei der Injektion einer gleichen Menge blutwarmen Wassers sind bei Weitem nicht so heftig. (Dagegen folgt bei der Injektion einer grössern Menge blutwarmen Wassers in die Aorta oder Mesenterialarterie eine heftige, aber nicht lange anhaltende Bewegung der Därme.) O. Nasse nimmt nicht Anstand, bei dieser Reizwirkung der Kälte eine Reizung der Ganglienzellen in Anspruch zu nehmen, ohne jedoch eine gleichzeitige Reizung der

da seine Anwendung, wo eine nicht in Desorganisationen beruhende Atonie des Schlundes, des Magens, der Gedärme oder ihrer Anhängsel besteht, die etwa Magendrücken oder Cardialgie bewirkt, wo eine solche Unthätigkeit der digestiven Organe Anhäufung von Luft, Schleim oder Fäces oder Congestionen in den Sekretionsorganen veranlasst, wo mangelhafte Verdauung mit oder ohne Vergrösserung der Gekrösdrüsen dadurch entsteht, ferner wo eine ungewöhnliche Nervenreizbarkeit oder Gemüthsstimmung von dergleichen reizbarkeitslosen Zuständen des Dauungskanales abhängt. In solchen Fällen werden häufig kleine Portionen W. eingeführt, aber mit zeitweiligen Unterbrechungen um die Angewöhnung an den Reiz zu verhindern.

Der als Wundarzt berühmte Theden war in seinen jüngern Jahren äusserst hypochondrisch u. litt viel an Verdauungsbeschwerden. Die Krankheit stieg in seinem 40. Jahre bis zur heftigsten Schwermuth, so dass er mehrmals in Versuchung war, sich das Leben zu nehmen. Das Gefühl innerer Angst trieb ihn zum W.-Trinken, wodurch diese Angst wich; er trank es endlich in sehr grosser Menge, wonach Hypochondrie u. Verstopfung gänzlich verschwanden, so dass er in den nachfolgenden 40 Jahren bei vielem W.-Trinken (NB. neben 1—2 Flaschen Wein täglich!) gesund blieb. Mehrere Wahnsinnige heilte er, indem er sie durch gesalzene Kost zwang, W. in Uebermass zu trinken. Hypochondristen heilte er bloss durch eine grosse Menge W. u. manche tranken davon bis gegen 15 Quart täglich.

Riedlin (1637) erzählt von einer melancholischen, fast wahnsinnigen Person, die 2 Jahre hindurch blos Regenwasser trank.*) Er schrieb vor, das Regenwasser, wie Sauerbrunnen, in steigender u. fallender Menge zu trinken.

Einen Fall, wo bei einer Onanistin, welche an Nymphomanie, Gefühl brennender Hitze im Uterinsystem u. Unterleib mit der peinlichsten Angst u. Gedankenverwirrung litt, ein monatelang fortgesetztes W.-Trinken bis zu 16 – 20 Pfd. täglich, die Herstellung bewirkte — u. einen andern, wo eine melancholische Frau, die an Stuhlverstopfung u. einer unschmerzhaften Geschwulst litt, welche sich vom linken Hypochondrio bis über das Becken erstreckte, kaltes W. nach u. nach bis zu 6 Quart täglich u. fast 1 Jahr lang trank, wodurch denn der Stuhlgang viel regelmässiger u. die Verhärtung wenigstens um die Hälfte kleiner wurde — in welchen beiden Fällen aber während der W.-Kur auch einige andere Arzneien genommen wurden — s. *Hufeland in dess. J. 38. B. —

Das kalte W. als Getränk hat ausser seiner reizenden Kraft auch das Vermögen, die Reizbarkeit der Theile abzustumpfen. Die natürliche oder krankhaft erhöhte Reizbarkeitsgrösse fordert eine solche Abstumpfung dann, wenn sie von einem Reize oder von einem entzündlichen Zustande zu einer unnützen oder nachtheiligen reflektorischen Gegenwehr bestimmt wird. Gehen die krankhaften Aeusserungen der Reizbarkeit zunächst vom Magen aus, so ist meistens die Kälte mit dem geringsten Gewichte W. verbunden anzuwenden. Es sind dies die Fälle, worin Eispillen oder kleine Mengen sehr kalten Wassers sich häufig bewährt haben. Wo die krankhaft vermehrten Bewegungen u. die davon abhängenden Schmerzen mehr vom Darmkanal als vom Magen ausgehen, sind grössere Mengen Wasser anwendbar.

Drei derartige Fälle, wo Eispillen das hülfreiche Mittel gewesen zu sein schienen, s. in Frank's Magaz. II, 617. „Das Erbrechen der Schwangeren weicht

---

Nerven u. besonders der Muskeln, nachdem Boruttau u. v. Wittich den Beweis für eine direkte Reizung der Muskelsubstanz durch destillirtes W. geliefert haben, in Abrede zu stellen.

*) „Ridlinus ein berühmter Augspurgischer Medicus hat viele(?) Melancholische und Rasende, viele mit der Schwindsucht beladene durch blosses Regenwasser vertrieben“ sagt Schleis (Sulzbach 1770).

nach Kleefeld dem Eise in kleiner Portion aus Wein u. Gewürz gemacht, sehr sicher; schon ein Spitzglas recht kalten Wassers ist bei Vermeidung alles warmen Getränkes allein im Stande dieses beschwerliche Uebel zu heben; noch besser thut eiskalter Bischof nach Vf.'s häufiger Erfahrung. Ein in der Reconvalescenz von einem Typhus stupidus eintretendes, bei hartnäckiger Stuhlverstopfung immer wiederkehrendes Erbrechen hob Lyon durch bohnengrosse Eispillen, die er alle 2 Stunden nehmen liess. Ueber die Behandlung der Cholera mit Eis s. Anton, die bewährt. Heilform. f. d. epid. Chol. 1849, 134.

Bei einfachen rheumatischen Koliken, die mit häufigen wässerigen u. schleimigen Stuhlausleerungen u. mit heftigen beängstigenden Schmerzen verbunden waren, die durch Gemüthsbewegungen, so wie durch Reize auf den Darmkanal verschlimmert, dagegen durch Opiate mit Calomel erleichtert wurden, gegen welche warme Kataplasmen u. flüchtige Einreibungen wenig leisteten, bei solchen Koliken verschaffte Eiswasser in grossen Zügen bei eintretendem Schmerz getrunken, wie uns *Brandis aus seiner Erfahrung lehrt, immer augenblickliche Hülfe u. bei längerer Fortsetzung sichere Heilung. Er fand gegen die rheumatische schmerzhafte Bewegung des untern Darmkanals kein Mittel wirksamer als häufiges Trinken von kaltem Wasser. Gegen einen sehr schmerzhaften Tenesmus, der einer hartnäckigen Kolik folgte u. gewöhnlich Nachts im Schlafe befiel, war ein Glas Eiswasser immer ein unfehlbares, augenblicklich wirkendes Mittel. „Ich trank“ sagt er „bei meiner Cholerakolik 1798 u. auch so bei einem andern Anfalle 1813, von Mittags 11 Uhr bis Abends 42 Pfd. kaltes Wasser .... eine heftige wässerige Diarrhö mit den peinigendsten Schmerzen hatte mich, nachdem das Erbrechen vorüber war, seit 3 Wochen gequält; ein allgemeiner Schweiss, verbunden mit geregelten festen(!) Darmausleerungen war in der folgenden Nacht die Folge dieser Kur.“ (Erfahr. üb. d. Anw. d. Kälte, 1833.)

Bei vielen schmerzhaften Zuständen des Magens u. des Darmkanals ist andererseits das warme W. (meist in Theeform) ein alltäglich gebrauchtes Mittel.

Lombard beseitigte durch warmes W. in beträchtlicher Menge u. so heiss getrunken, als der Magen es ertragen konnte, Gastralgieen, welche von Wismuth, von Alkalien u. Antispasmodicis nicht besänftigt worden waren; namentlich gelang damit die Kur bei Frauen, deren Monatliches unregelmässig oder unzureichend war, oft auch bei solchen, die bedeutend an weissem Fluss litten. Er liess sie 2 bis 10mal täglich 7 bis 8 Unzen (bis 240 Gr.) anfangs nehmen, besonders dann, wenn die Schmerzen anfingen. Gastralgieen, die mehrere Jahre jeder andern Kur widerstrebt hatten, wichen diesem Mittel. Der Magen litt nicht bei einem mehrwöchentlichen Gebrauche des warmen Wassers, sondern die Verdauung u. die Kräfte der sehr geschwächten Kranken erholten sich dabei. (Clin. méd. de Genève 2. fasc.) —

Nicht bloss örtlich wirkt das kalte W. als ein die Reizbarkeit u. Empfindlichkeit herabstimmendes Mittel, sondern es scheint auch das Trinken kalten Wassers die krankhafte Reizbarkeit u. Empfindlichkeit der ganzen Constitution zu vermindern.

Der Genuss des kalten Wassers ist ferner im Allgemeinen da angezeigt, wo eine krankhafte Hitze des Körpers besteht. Wir sahen, dass ein Mensch mittlerer Grösse durch etwa 9 Liter kalten Wassers um etwa $4^0$ abgekühlt werden würde, wenn die thierische Wärme sich nicht durch die bei der Bewegung stattfindende Oxydation u. mehr Essen wieder herstellte. Wenn nun ein Fieberkranker, bei welchem weder Bewegung noch Speise die Wärme unterhält, auch nur $^1/_6$ dieser Menge W. tränke, so ist immerhin der Nutzen eines häufigen W.-Genusses in fieberhaften Krankheiten unverkennbar. Der natürliche Trieb verlangt in allen Krankheiten mit vermehrter innerlicher Hitze zu deutlich eine Abkühlung durch kaltes Getränk, als dass ein Arzt, welcher die Zweckmässigkeit der Forderungen der Natur im Allgemeinen

anerkennt, sich diesem Verlangen widersetzen könnte. Deshalb ist denn auch der Nutzen des kalten Wassers als Getränk in fieberhaften Krankheiten, wenn keine besondere Gegenanzeigen es verbieten, seit den ersten Anfängen der Medizin bis auf den heutigen Tag unbestritten geblieben. Jedoch ist zu beachten, dass in den Fällen, wo die Lebensthätigkeiten zu sehr herabgesetzt sind, die auf einmal getrunkene Menge nicht zu gross sein darf. Wo die Entzündung in eine massenhafte wässerige Ausschwitzung übergegangen ist, oder wo eine starke Füllung des Gefässsystems besteht, scheint auch Vorsicht nöthig, um die aufsaugenden u. die blutführenden Gefässe nicht zu plötzlich mit Flüssigkeit zu überladen.

Zum Abschneiden eines beginnenden Fiebers empfiehlt *Weisskopf folgendes Verfahren. Der Kranke begibt sich in einem temperirten Zimmer zu Bett u. trinkt, sobald der erste Frost vorüber ist, „jede Viertelstunde 1 Seitel W., so lange, bis die Fiebersymptome sich vermindern; dann trinkt er die Hälfte bis Schweiss eintritt u. befördert denselben abermals durch häufiges, aber nicht zu reichliches Trinken. Erfolgt während des Trinkens Schauer oder Schüttelfrost, so muss es so lange ausgesetzt werden, bis Puls u. Hautwärme eine erhöhte Lebensthätigkeit anzeigen. Meistens folgt aber dem Froste Hitze u. Schweiss. Im weitern Verlaufe der Fieber ist dieses Verfahren zu widerrathen, weil dadurch bei Entzündungen die Congestionen durch schnelle Vermehrung der Säftemasse vermehrt werden können, u. die darniederliegende Verdauung eine solche Ausdehnung u. Ueberfüllung der Verdauungsorgane nicht ohne Nachtheil duldet. Die günstigste Zeit dafür ist 2 bis 12 Stunden nach beendigtem Froste."

In den Fällen, wo bei akuten Exanthemen u. bei Fiebern, namentlich bei typhösen Fiebern, die Wärme des Körpers vermehrt ist, pflegt kaltes Trinken nützlich zu sein.

„Curavi hac via aegros haud paucos, qui cum ad statum pervenissent continuae febris ac summa siti summisque ardoribus conflictarentur, rogati bibere ne cupiant, ostensum fontem (ipsi in lympham intentissimi) ubi semel atque iterum ad libras tres vel quatuor aquae hausissent, paulo post dejicere vel evomere coeperunt flavissimam cum epota aqua bilem; postque reclinati ac probe operti mox uberrimis sudoribus totas noctes, vel etiam altissime dormientes diffluxerunt; quibus finitis omnem in posterum amiserunt febricitationem." G. Lommius (De cur. febr. cont.).

„Ob alkali sitis est inexstinguibilis nisi per acida et puram aquam et crudam, incoctam, copiosissime ingestam, etiamsi vomitu flamma praevalente regurgitet, donec aqua in stomacho remoretur, mox sequitur cessatio sitis, caloris, sopor, sudor, sanitas intra duodecim horas, quod ipse multoties in acutissimis febribus probavi." G. Ornio (Arc. Mos. p. 124).

„Nullus mortuus est, cui aquam dedi frigidam tempore convenienti, nisi periculose et insanabiliter se habuerit..... Sciendum enim est aliquos abhoruisse propter inducta, frigidam exhibere aquam in febribus, quia inartificialiter quandoque administrata, casus sinister est secutus." P. Abano. —

An die Zustände mit vermehrter Hitze schliesst sich das intermittirende Fieber an; aber sowohl kaltes als warmes W. wurde innerlich mit Erfolg gegen Wechselfieber benutzt; man kann bei diesen Heilungen also eigentlich nicht die Herabstimmung der Eigenwärme als das allein Heilsame bezeichnen; kaltes, wie warmes W. wirkt hier wohl mehr als schweisstreibendes u. ableitendes Mittel, zuweilen auch erbrechenerregend.

Medwedden liess häufig 3 Tage hungern u. nur W. trinken.

Einer der an langwieriger Quartana leidend mit lang ersehntem Quellwasser heimlich den Magen füllte, brach viel u. wurde gesund. (Erastus in Schenk Obs. med.) Am. Lusitanus heilte eine Tertiana nach dem 4. Anfalle durch reichliches Trinken kalten Wassers, wonach Patient stark schwitzte u. der nächste Anfall ausblieb. (De febr. c. 17.)

Auch Hancocke (1720) heilte Wechselfieber mit dem Febrifugum magnum; doch scheint seine Erfahrung darüber nicht gross gewesen zu sein. *Werlhof bestätigte die Wirkung des Mittels: „Aquam frigidam meram, librae circiter pondo (mehrmal so viel?) ad sudoris usque provocationem propinatam nos quidem etiam ipsi in febribus intermittentibus vernis, tutis, corporibusque cetera sanis, post aliorum experimenta innocua, neque infelicia, aliquoties exploravimus, et tunc ibi neque nocere, aut ullo symptomate molestare, neque tamen certo, licet interdum, iuvare reperimus.“ (Op. II, 549.)

Wie alt die Behandlung des Wechselfiebers mit kaltem W. ist, zeigt folgende Stelle aus *Arnoldus de Villa nova: „Hora accessionis pedes et crura ponantur in aqua frigida decoc. myrthi, malvae, violae et simil. et frons et tempora supradicta aqua laventur. Postea in ipso calore et fervore intensissimo cum pa. videtur totus comburi: et sitit mirabiliter: detur sibi in potu vas eneum vel vitreum magnum plenum aqua frigidissima et potet ad sacietatem; et crura et brachia et pedes suos in aqua praedicta frigida teneat decoc. mirthi et cum substantia.“ (Dann soll der Kranke abgetrocknet u. eingeölt u. ins Bett gelegt werden.) „Hoc enim solo plures tertianarios curavit magister meus. Et hoc debet fieri post 3. vol. 4. accessionem.... Fiat autem aer artificialiter frigidus cum aspersione frigidarum herbarum et aquarum et huiusmodi per cameram.“ Hier sehen wir das Trinken kalten Wassers mit kalten Arm- u. Fussbädern u. kalten Waschungen des Kopfs verbunden, wobei die Zuthaten „erkältender“ Kräuter nur als Adjuvantia der physikalischen Kälte auftreten. Auch der Reaktion wurde dabei durch die Bettwärme Rechnung getragen.

Deppe liess 4—8 engl. Quart warmes W. 3—4 Tage lang täglich trinken u. hungern; damit bezwang er die hartnäckigsten Fieber; er beruft sich auf 60 geheilte Fälle. (Bull. des sc. méd. de Férussac I, 259.) Später hat Chandru über ähnliche Versuche an die Akademie berichtet.

„Was mir diese Art den Schweiss zu treiben“ (nämlich durch massenhaftes Trinken warmer Kräuterabkochungen) „empfohlen hat, das ist ein gemeines, eben darum aber desto schätzbareres Mittel, auf welches ich auf die Erfahrung hin gebracht worden. Denn da ich auf ein Mittel dachte, welches den Schweiss nur ganz gelinde befördern sollte, so habe ich das simple warme W. versucht, u. dasselbe etliche Stunden vor dem Paroxysmus in grosser Menge trinken lassen. Hierauf wurde über alle meine Erwartung der Frost gleichsam weggebannt. Diese Methode habe ich nun nicht einmal, sondern vielmal versucht, u. die vielfältigen wiederholten Erfahrungen haben mir keinen Zweifel übrig gelassen, dass sie gut sei.“ P. Senac (v. den Wechselfiebern 1772). Spezifica sind ihm zufolge dennoch nöthig. Beispiel eines entkräfteten Soldaten, der durch warmes W. das Fieber vertrieb, aber Schwere u. Müdigkeit im Körper behielt u. später ein von selbst heilendes Recidiv erlitt.

## §. 33. Ueber das Eindringen zerstäubten Wassers in die Luftröhre und von der Aufsaugung des dort eingedrungenen Wassers.

Dringt Wasserstaub in die Luftröhre u. Bronchien beim Menschen ein? Es fehlt nicht an Solchen, die behauptet haben, pulverisirtes W. könne nicht eingeathmet werden, d. h. beim Athmen in die Luftröhre gelangen. Sie sagten, selbst der gewöhnliche Staub der Atmosphäre dringe nicht bis in den Larynx; auch bei Arbeitern, die in einer sehr staubigen Atmosphäre verweilten, geschehe dieses nicht. Es dürfte aber nicht mancher Arzt, der Gelegenheit hat, die traurigen Wirkungen des Eisenstaubes in Nadelschleifereien zu beobachten, diesen Einwand für begründet halten, zumal auch das Eindringen von anderm Staub nachgewiesen ist. Wichtiger erscheint der Einwurf, dass beim Inspiriren von Wasserstaub Hustenanfälle entstehen müssten, wenn die Flüssigkeit wirklich in den Larynx gelange u. dass, weil öfters kein

Husten beim Inhaliren von Wasserstaub erregt werde, also auch dabei nichts in die Luftwege gelange. Auch dieser Einwurf widerlegt sich einestheils dadurch, dass wahrscheinlich die Reizbarkeit der obern Strecke der Luftwege je nach den Personen verschieden gross ist, andererseits aber dadurch, dass es sich hier von sehr kleinen Tröpfchen handelt, die, wenn sie auch mit einer gewissen Kraft die Innenwand des Larynx treffen, auf diesen kaum einen grössern Reiz ausüben dürften, als die gewöhnliche Feuchtigkeit der Schleimhaut oder die Wasserbläschen einer nebeligen Luft, an deren Eindringen nicht zu zweifeln ist oder gar die Eisenstaub-Theichen, welche in die Luftwege der Schleifer gelangen. Die, welche das Eindringen des W.-Staubes läugnen, können nur wenige vollständige Versuche an Thieren oder Menschen anführen.

Kaum beachtenswerth sind einige Versuchen von Thieren, die einen negativen Erfolg hatten u. denen andere mit positivem Erfolge, wie wir gleich sehen werden, gegenüberstehen. Briau konnte zwar das Eisen einer geathmeten staubförmigen Lösung in den Luftwegen zweier Kaninchen chemisch nachweisen, bezweifelte aber den richtigen Hergang, weil bei zwei Hunden u. einem Pferden ein solcher Nachweis nicht gelang. —

Der Chemiker Delore liess bei 12 Personen Lösungen von 2 bis 5 Prozent Jodkalium, bei 6 Personen eine zehnfache Verdünnung von Jodtinktur in Staubform inhaliren, ohne Jod im Urin oder Speichel antreffen zu können. Auch bei 4 Personen, wo der Staub in den Pharynx geführt wurde, wurde nur Einmal Jod im Urin gefunden. Man wird leicht einsehen, dass die ohnedem nicht ausführlich mitgetheilten Versuche ebenso gut, wie sie das Nicht-Eindringen in den Larynx beweisen sollen, auch zum Beweise angeführt werden könnten, dass keine jodhaltige Flüssigkeit den Mund berührt hat, denn auch die Mundschleimhaut saugt Jod auf. Weder Jodsalze, noch freies, der Verflüchtigung unterworfenes u. daher die Einathmung in Dampfform gestattendes Jod eignen sich zu solchen Versuchen. Ich kann deshalb auch auf das Gegenexperiment, welches die Commission mit Jodkalium oder Jod-Lösung beim Menschen anstellte, wenig Gewicht legen; wenn 6—12 Minuten eine solche Lösung inhalirt wurde, liess sich Jod im Urin u. Speichel nachweisen. Moura machte noch solche Versuche mit Jodkalium bei einem jungen Manne u. einer Wärterin, die wegen Laryngostenose Canulen trugen, ohne dass er Jod im Larynx auffinden konnte, was, wenn nicht aus der Stenose, doch aus unrichtiger Haltung des Halses, ungenügendem Verschluss der abnormen Oeffnung u. dgl. erklärt werden könnte.

Eine concentrirte Lösung von Höllenstein, mittels eines Tubus von 3 Centimeter Durchmesser inhalirt, drang nicht in den Larynx; wenigstens hatte das Innere des Larynx seine natürliche Färbung behalten. Dass dieser Versuch Moura's wenig Bedeutung hat, weil die Lösung vielleicht zu concentrirt war, die Canule vielleicht unrichtig gehalten wurde u. eine auffallende Färbung im Dunkeln bei kleinen Quantitäten eingedrungenen Höllensteins vielleicht nicht zu erwarten war, ist ersichtlich. Moura athmete selbst 500 Gramm einer Lösung arseniger Säure ($^1/_{10\,000}$) ein, u. liess solche ebenfalls einen Mann mit profuser Bronchorrhoe einathmen; aber in den Sputis liess sich kein Arsen nachweisen; Lewin vermuthet, weil die arsenige Säure schnell absorbirt worden sei; vielleicht gelangte aber nicht eben das erste Sputum zur Prüfung, sondern Schleim, der an einen tieferm Orte sass, wohin die Flüssigkeit nicht hingelangte.

Fournié läugnet übrigens nicht, dass inhalirte Flüssigkeit in kleiner Menge in den Larynx gelangen könnten; meint aber, dies müsse sehr schwer sein, weil die Richtung des Strahles des zerstäubten Wassers gradlinig u. nicht auf die Larynx-Oeffnung gerichtet sei, die unwillkürliche Verengung der Glottis u. die Empfindlichkeit des Larynx dieses verhindere etc.

Pietra Santa schliesst aus chemischen Versuchen, dass die geathmeten Flüssigkeiten nur bis zum Gaumen vordringen.

Bei der grossen Theilbarkeit, derer das W. fähig ist, darf an der Möglichkeit, dass seine Wassertheilchen, wenn nicht durch die Nasenwege,

doch durch den geöffneten Mund die Stimmritze passiren können, kaum gezweifelt werden.

Der Durchmesser der Kügelchen eines natürlichen Nebels soll nur 1/3000 Milliontel einer Linie betragen; die bei der künstlichen Zerstäubung von W. entstehenden W.-Kügelchen dürften freilich im Allgemeinen viel grösser sein, aber immerhin noch gross genug, um von der Luft in den Larynx geführt zu werden. Dazu bedarf es nur, dass eine kleine Luftsäule auf diesem Wege nicht in Berührung mit den Wänden des Mundes u. Schlundes u. der Stimmbänder komme.

Es lässt sich aber auch das Eindringen des inhalirten staubförmigen Wassers durch den Versuch nachweisen; man fühlt das Eingedrungene selbst, ein Anderer sieht es mit Hülfe des Laryngoskops oder direkt, wobei es durch seine Farbe oder durch seine chemischen Reaktionen erkennbar wird.*)

Schon das Gefühl sagt es uns, wenn wir Tannin oder Eisenchlorid in Lösung staubförmig einathmen, dass etwas in den Larynx kommt. (Demarquay.) „Wer sich“ sagt Fieber „an den eigenen Respirationsorganen auf eine allerdings nicht angenehme Art von dem Eindringen der Staubpartikelchen überzeugen will, der braucht nichts zu thun, als eine entsprechend verdünnte Aetzkali- oder stark concentrirte Tannin-Lösung zu pulverisiren u. einzuathmen. Ich habe das Letztere gethan; ein ziemlich intensives Brennen, nicht nur im Kehlkopf u. in der Luftröhre, sondern auf allen Punkten der Brust überzeugte mich genügend von der Penetration des eingeathmeten Staubes.“ Tavernier athmete aus den Sales-Girons'schen Apparaten in tiefen u. langen Zügen zuerst Tannin-Lösung u. empfand dabei Kälte in der Brust, ein Gefühl von Zusammenschnüren u. Hustenreiz. Darauf inhalirte er Blutlaugensalz-Lösung unter ähnlichen Empfindungen. Die, welche das Eindringen der Flüssigkeit in die Trache aläugnen, führten auch wieder das Entstehen des Hustenreizes bei Inhalationsversuchen als Grund der Unmöglichkeit des Eindringens an, aber mit Unrecht.

Es ist aber sicherer, wenn man das Eingedrungene an Ort u. Stelle sehen kann, was vielfach geschehen ist.

Liess Tavernier zuerst Eisenpersulfat-Lösung u. hernach Blutlaugensalz-Lösung in Staubform athmen, so konnte man Berlinerblau oberhalb u. unterhalb der Stimmbänder liegen sehen. Gratiolet kam zu gleichen Resultaten, als er dies Experiment an sich wiederholte. Wenn Moura bei ausgestrengter Zunge gefärbte Flüssigkeiten hatte einathmen lassen, so konnte man mit dem Laryngoskop viel davon im Larynx liegen sehen u. zwar besonders auf der obern Fläche der untern Stimmbänder, auf dem Giesskannenknorpel, in den Falten zwischen diesem u. der Epiglottis u. in den Zwischenräumen der Luftröhren-Ringe. Auch Schnitzler konnte bei einem an laryngoskopische Untersuchung sehr gewohnten Manne die durch Einathmen entstandene Färbung (Campeche u. Crocus) bis tief in den Kehlkopf, einmal selbst bis in die Trachea hinab verfolgen. Bataille, der an sich mit einer Lösung von Ratanhia-Extrakt experimentirte, konnte mit dem Laryngoskope

*) Ich übergehe hier die von Delore u. A. mit todten Köpfen oder künstlichen, die Athemwege nachahmenden Apparaten angestellten Versuche u. lege auch kein Gewicht auf die Versuche, die bei Thieren gemacht wurden, weil bei diesen die Gestalt der Theile, namentlich der Mundhöhle, eine ganz andere ist, als beim Menschen. Es muss dabei das Maul offen gehalten u. öfters die Zunge hervorgezogen werden. Unter diesen Umständen dringt dann die Flüssigkeit ein, wie Henry, Demarquay, Poggiale u. die Commission der hydrologischen Gesellschaft u. A. bei Kaninchen, Hunden u. Schweinen fanden. Nicht bloss, dass man mit dem Reagens das Eisen des inhalirten Eisenchlorids im Larynx u. in den Bronchien nachweisen kann, gehen auch die Kaninchen, mit welchen experimentirt wurde, bald an Bronchopneumonie zu Grunde. Auch das mit W. verdünnte inhalirte Amylum, welches nur direkt, nicht durch Aufsaugung u. Wiederabscheidung in den Larynx hingelangen kann, lässt sich in den Luftwegen nachweisen. „Aber“ sagt man mit Recht „die Inhalation ist nicht für Kaninchen erfunden.“

eine rothe Färbung der Schleimhaut des Larynx u. der Trachea zwar nur für einige Stunden constatiren; er expektorirte aber den ganzen Tag noch röthliche Sputa. Bei einer Frau, die eine künstliche Oeffnung in der Luftröhre hatte, gelang es durch diese hindurch eine inhalirte Tannin-Lösung nachzuweisen, obwohl sie während des Experimentes, welches das Fortnehmen der Canule verlangte, an Erstickungsnoth litt. F. Fieber (*Oesterr. Ztschr. 1862) machte bei einem Manne mit einer Tracheal-öffnung einen ähnlichen Versuch mit dem Charrière'schen Apparate; die Inhalationsflüssigkeit enthielt 2 % Tannin; das in die Luftröhre beim 3. u. 4. Versuche eingedrungene Tannin wurde durch Leinwand, die in Eisenchlorid-Solution getaucht war, nachgewiesen. Lewin bemerkt, dass wegen der Stenose die Inhalationen ungewöhnlich heftig sein mussten u. dass darum das Experiment nicht viel beweise für die gewöhnlichen Athmungsverhältnisse. Tannin u. Jod konnten Schnitzler u. Stork in der Luftröhre eines Individuums, das eine Canule trug, nachweisen; die Oeffnung wurde beim Inhaliren mit dem Finger zugehalten. Es ist hierbei auch wieder die Möglichkeit gegeben, dass durch den Finger, der in der wasserhaltigen Luft leicht mit der Inhalationsflüssigkeit benässt wird, etwas davon eingeführt worden.

Es ist jedenfalls sehr wenig W., das wirklich in die Luftröhre kommt; aber dieses Wenige kann doch in therapeutischer Hinsicht durch die darin gelösten Substanzen wichtig sein.*)

Vgl. den spätern §. über zerstäubte Min.-Wässer.

Das in die Luftröhre u. Bronchien gelangende W. verfällt theilweise oder ganz der Aufsaugung, insofern es nicht ausgehustet wird oder mit der Athemluft verdunstet. In den Luftwegen anwesender Schleim kann die Aufsaugung verhindern.

Spritzt man Thieren W. in die Bronchien, so wird es aufgesogen. (Magendie.) Irre ich nicht, so hat auch Desault gefunden, dass auf diesem Wege eine ziemliche Menge W. aufgesogen werden kann, nachdem er etwas Aehnliches von Bouillon gesehen hatte, welche einem Kranken in die Luftwege eingespritzt worden war.

Vgl. Reveil Etudes sur la pulvéris. des eaux min. et leur penétr. dans les voies resp., 51 p., Par. 1862. Fournié De la pénétr. des corps pulvér. gaz., solid. et liquides dans les voies resp. au point de vue de l'hyg. et de la thérap., 75 p., 1862. (*Schmidt's Jahrb. Bd. 115, 23.) Andere Schriften sind in einem spätern §. angeführt.

## §. 34. Wirkungen des Wasserdruckes beim Baden.

Der Druck, den jedes W. zufolge seiner Schwere auf den Körper im Bade ausübt, ist eine mechanische Gewalt, deren Wirkung nur quantitativ von dem Drucke verschieden ist, den das bewegte W. hat, u. von der Belastung, welche wir von der Luft erfahren. Um den Einfluss der Schwere des Badewassers schätzen zu können, wird eine Berechnung dieser Schwere dienlich sein.

Die Körperoberfläche eines Erwachsenen beträgt im Durchschnitt etwa 1,5 Quadratmeter. Die untere Körperhälfte, etwa 0,8 Quadratmeter oder 8000 Quadratcentimeter, steht, wenn der Badende mit ausgestreckten Beinen in der Wanne sitzt, u. das W. bis an den Hals reicht, unter einem Drucke von 0,5 Meter; also ist

*) „J'ai toujours été surpris de m'entendre faire cette objection: cela pénètre peu. Le mot peu, dans ce cas, n'a pas de sens..... Qui a étudié la sensibilité de la membrane muqueuse bronchique et pulmonaire sous le rapport de son contact avec les agents médicamenteux venant de l'extérieur?“ Demarquay.

der Gesammtdruck für die untere Körperhälfte 400 Kilogramm. Die obere Körperhälfte, mit Ausschluss des Kopfes, etwa 0,5 Quadratmeter, steht unter einem durchschnittlichen Drucke von 0,25 Meter, was 125 Kilogramm Druck ausmacht. Der Gesammtdruck ist also 525 Kilogramm. — Vergleichen wir mit diesem Resultate die Berechnungen Anderer. Nach Mauthner hat ein Physiker den Gesammtdruck des Wassers auf einen in sitzender Stellung Badenden auf beiläufig 14 wien. Centner, also, den Centner zu 100 Pfund genommen, zu 784 Kilogramm berechnet. Haller berechnete die Vermehrung des Wasserdruckes beim Baden, in der einfachen Voraussetzung, dass der Körper in 2 Fuss hohem W. stecke, auf fast den 16. Theil des Luftdruckes.

Bei einem in sitzender Stellung in einfachem W. badenden Erwachsenen beträgt dieser Druck etwa 500—600 Kilogramm; für den in stehender Stellung Badenden ist er jedoch noch grösser. Für den an der Oberfläche Schwimmenden fällt er grossentheils weg. In warmem W. ist er etwas geringer, in stark gesalzenem W. für jeden Fall stärker. Da der gewöhnliche Luftdruck schon an 15 500 Kilogramm beträgt, so würde der Wasserdruck etwa $^1/_{30}$ des Luftdruckes betragen, nehmen wir ihn aber verhältnissmässig gross zu $^1/_{20}$ des Luftdruckes an, so würde dieser Zuwachs des peripherischen Druckes beim Baden des ganzen Körpers einem Steigen des Barometers um 16,8 Linien, oder weil an der Meeresfläche mit je 75 par. F. beim Tiefergehen das Barometer um 1 Linie steigt, einer plötzlichen Versetzung in einen 1260 Fuss (etwa 410 Met.) tief gelegenen Bergwerksstollen gleichen, nur mit dem Unterschiede, dass hier der vermehrte Druck sich auch in der comprimirten Athemluft ausspricht, während im Bade die Lungen u. Athemmuskeln zwar auch diesem Drucke unterliegen, aber nicht in einer dichtern Luft für diese Einschränkung ihrer Funktion Ersatz finden. Deshalb geht das Athmen im Wasserbade immer etwas schwierig von Statten; besonders ist eine Beengung der Lungen in den ersten Momenten des Badens zu bemerken.*) Die vom Drucke ausgehende Funktionsstörung der Lungen ist um so geringer, je weniger die Respirationsmuskeln, wozu auch die Bauchmuskeln zu rechnen sind, gedrückt werden; sie ist also kleiner im Halbbade als im Ganzbade.

Der Druck des Wassers drängt gewiss das Blut von den äussern Theilen nach innen. Diese Folge wird relativ um so wichtiger, je blutreicher das Individuum ist. Bei magern Personen, deren Oberfläche relativ zum Körperinhalte grösser ist, als bei fetten, kann die Wirkung des Druckes sich stärker aussprechen, als bei Diesen.

Der Wasserdruck dürfte wohl das Entweichen der Darmgase befördern, aber den Hautgaswechsel, Austritt von Gasen u. Flüssigkeit aus der Haut, hemmen, wenn auch nicht aufheben. Vgl. S. 243, Anm.

In wie fern der Wasserdruck die Aufsaugung des Badewassers u. seines gasigen Inhaltes befördern könne, wollen wir an späterer Stelle sehen.

Andere wesentliche Folgen scheint die Vermehrung des peripherischen Druckes nicht zu haben, wie auch zufolge der täglichen Erfahrung das schnelle Einfahren in die Bergwerke u. das einige Meter tiefe Untertauchen unter W. keine sonderliche Körperveränderungen hervorrufen.

---

*) Nach Mauthner soll die Empfindung des Wasserdruckes ganz aufhören, wenn auch der Kopf unter W. ist, also wenn das Athmen angehalten wird.

Die Ursache der Respirations-Verminderung im kohlensauren Nauheimer Soolbade glaubte Beneke in dem auf dem Thorax lastenden Drucke suchen zu müssen.

## §. 35. Abänderung des Körpergewichts durch das einzelne Bad.

In heissen Bädern findet meistens eine grosse Gewichtsabnahme statt, die durch das Schwitzen der im W. u. der unter dem W. befindlichen Theile erklärlich ist. Cf. S. 235.

Duriau fand in einem Bade von 45° u. 10 Minuten einen Verlust von 432 Gr. — Willemin verlor in einem Bade von 38° u. 39 Min. 478 Grm. — Türck (1851) verlor in einem Bade von 43° u. 90 Min. 4500 Grm. — Berthold u. Seiche fanden, dass beim Teplitzer Bade unter 37°5 erst nach 15 Min., bei Bädern über diese Temperatur hinaus schon nach 10 Min. eine continuirliche Veränderung des Körpergewichts, besonders bei Nüchternen, eintrat. In jenem Falle betrug (die österr. Unze zu 35 Grm. berechnet) der Verlust 227 Grm. im Mittel, ohne dass dabei die geringste Transspiration zu bemerken war, in diesem 385 Grm. 50—60 Min. nach dem Beginne des Bades. Die Abnahme trat immer stärker hervor, je mehr die Haut zu transspiriren begann. Diese Gewichtsabnahme wurde auch durch ihre neuesten Versuche bewiesen. 6 Halbbäder von 42°5, wobei das W. bis zu 1½ Zoll unter der Brustwarze ging, hatten schon bei 15 Min. Dauer eine Abnahme zur Folge, die von Viertel- zu Viertelstunde wuchs u. nach 60 Min. 525 - 665 Grm. betrug. Bei 40° ging der Gewichtsabnahme von 315—595 Grm. in Bezug auf das ursprüngliche Gewicht in 6 Fällen 5mal eine Gewichtszunahme von 70—140 (durchschn. 105) Grm. in der ersten Viertelstunde vorher. Bei 37°5 fehlte in 6 Fällen die Zunahme von 52—210 (durchschn. 122) Grm. nur 1mal u. war zweimal noch nach ½ St. zu constatiren. Von da folgte eine schrittweise zu verfolgende Abnahme von 280—400 Grm. In Bädern von 35° war die Zunahme 2mal 35—105 Grm. u. die Abnahme 280—367 Grm. Die regelmässige Zunahme, wie die continuirliche Abnahme, soll nicht zu bezweifeln sein. Alle Wägungen wurden mit einer scharfen Wage ausgeführt.

Es lässt sich der Austritt von Schweiss, der auch bei minder warmen Bädern nicht immer ganz aufhört, durch den Uebergang von Kochsalz u. andern Hautsekretionsstoffen in das Badewasser chemisch nachweisen. Hält man den Körper in destillirtem W., so gibt er Chlor ab. (Lehmann.) *Barral nahm ein Bad von 38—36°; das Badewasser hatte einer Probe zufolge auf 174 Kilogr. 2,44 Grm. Kochsalz vorher, aber 3,39 Grm. nachher; es war also 1 Grm. Kochsalz von der Haut aus hineingekommen. (Stat. chim. des anim. 1850, 289.) — *Willemin nahm 2 Bäder von 30 u. 50 Min. in destillirtem W.; nach dem Bade wurde von Hepp das W. auf Chlor untersucht; das W. des ersten Bades wurde mit Silbersalpeter nicht getrübt; das vereinigte W. beider Bäder enthielt in 10000 Th. 0,033 Chlor, als in 180 Liter Badewasser 0,99 Gr. Kochsalz; es war also, wohl im 2. Bade, welches die Empfindung einer sanften Wärme erregte, etwa 1 Grm. Kochsalz von der Haut abgeschieden worden. Das würde zufolge der Analyse von Favre auf einen Verlust von 443 Grm. Schweiss deuten, der durch W.-Resorption ausgeglichen worden. —

Badete ein Gesunder in destillirtem W., so gab er an das Bad ab: Kochsalz, Salmiak, essigsaures Ammoniak u. freie Essigsäure nebst schwachen Spuren von Eisen; badete ein kränkliches Individuum, so enthielt das Bad auch HS; bei einem Gichtkranken enthielt es merklich mehr Ammoniak. *Erlach Beytr. zur Badechron. von Ischl, 1836. — Alefeld beobachtete sehr deutlich in 1—2 Stunden eine Abscheidung von Eiweiss bei Armbädern, die Salmiak enthielten.*)

Von der Wiederabscheidung der im Bade aufgenommenen Stoffe spreche ich später, wo denn auch Versuche, die Lehmann mit destillirtem W. anstellte, erwähnt werden.

---

*) Diese relative Vermehrung des Kochsalzes im Badewasser könnte bis zu einem gewissen Grade auch eine einfache physikalische Folge der Hautimbibition sein; denn eine trocken in eine Salzlösung gelegte Thierblase nimmt relativ etwas mehr W. auf, so dass die Lösungen sogar concentrirter werden. Die Abgabe von Eiweiss an das Badewasser findet auch ein Analogon bei der Imbibition todter Häute.

Wir haben bereits (S. 220) ausführlich über die Grösse der Einbusse, welche das Körpergewicht eines Menschen durch Entweichung gasiger Stoffe beständig erleidet, viele Versuche angeführt; meistens scheint dieser Verlust 20—50 Grm. stündlich auszumachen; er kann aber auch viel höher ausfallen.

Claude Bernard rechnete nach 14 Tage fortgesetzten Versuchen 50 Grm. dafür an. Vier junge Leute verloren in einer 16° warmen Luft bei 759 Mill. Barom., 66° Hygrom., 5,25 Dunstspannung, 3 Stunden nach Tisch in zwei Stunden: 70, 110, 140, 180, 225 Gr., Einer also dreimal so viel als der Andere; im Durchschnitte 72,5 Grm. stündlich. (*Willemin.) Spätere genauere Versuche desselben Forschers ergaben 29—47 Grm. stündlich Morgens vor dem Dejeuner, 40 Grm. im Mittel; mehrere Stunden vor dem Dejeuner waren es 60 Grm.

Dieser Gewichtsverlust durch gasige Ausscheidungen dürfte im Bade in etwa aufgehoben sein, wohl weniger, weil das W. den Gaswechsel auf der Haut hindert, als weil eine feuchte Luft geathmet wird. Aber die Feuchtigkeit der Luft, die über die warme Wasserfläche hinstreicht, möchte doch nur 4—5 Grm. W. in $^1/_2$ Stunde in den Luftwegen ablagern.*) Vgl. S. 102 u. 232.

Es gibt Versuche mit Warmbädern, in denen eine solche Verminderung des Körpers wahrgenommen wurde, die nicht nothwendiger Weise die Annahme von flüssiger Hautausscheidung erfordert. In diesen Fällen kann man schon annehmen, dass der Verlust, insofern er ein ungewöhnlicher ist, durch das beim Abtrocknen kaum zu vermeidende Abreiben von Hautschuppen, Hauttalg, Haaren, Schmutz herbeigeführt sei.

Nach Duriau verliert der Körper im Bade von 36° in $^1/_4$ St. 48 Grm. im Mittel, in $^1/_2$ St. 82 Grm., in $^3/_4$ St. 139 Grm.

Madden fand in einem halbstündigen Bade von 36°7 einen Verlust von 1159 Gran, also wohl 70 Grm.

Der Verlust in warmen Bädern ist aber auch nicht selten so gering gefunden worden, dass er weniger beträgt, als er ausser dem Bade zu sein pflegt.

*Neubauer wurde in einem halbstündigen Bade aus Wiesbadener W. von 35° bei 5 Versuchen um je 10—23 Grm. in $^3/_4$ St. leichter; ohne Bad verlor er in gleicher Zeit 50—60 Gramm.

*Genth verlor bei einem halbstündigen Bade von 35° aus Wiesbadener W. statt 60—75 Grm. nur 35 Grm. in 1 Stunde. Bei Trinken von 500 Grm. Wiesb. W. verlor N. in $^3/_4$—1 St. 78—105 Grm. also mehr als sonst; badete er aber noch nachher, so schwankte der Verlust während der Badezeit ($^3/_4$—1 St.) zwischen 13 u. 48 Grm. Aehnlich verhielt es sich bei G. beim Trinken; beim Baden nach dem Trinken war die Abnahme des Körpergewichtes 43 Gr. kleiner als sonst.

Seguin liess Bäder von 3 oder 4 Stunden nehmen; in 33 Versuchen fand er nie Vermehrung des Gewichtes; der Körper verlor aber etwas weniger als ohne Bad. Je kälter das W., um so geringer war die Gewichtsabnahme. Zu der gewöhnlichen Abnahme verhielt sich die im Bade stattfindende je nach der Temperatur des Wassers von 10°, 18°, 28° (R.?) wie 1 : 2,75, 1 : 2,07, 1 : 3,07. (Er schloss daraus, dass die Zusammenziehung der Haut durch die Kälte u. der Wasserdruck die Ausdünstung verhindere; im warmen Bade sei durch das Athmen der feuchtwarmen Luft die Lungenausdünstung vermindert.)

Wenn *L. Lehmann Kinder von 15—20 Kilogr. in 22 Fällen vor u. nach dem Bade, dessen Dauer nicht angegeben ist, wog, so ergab sich „in keinem Falle

---

*) 3 Personen athmeten den Kopf über eine Wanne mit W. von 33° eine Stunde lang; 2 davon behielten ihr Gewicht bei; der 3. verlor 30 Grm. unterdessen. Willemin. Dill behielt sein Gewicht ganz gleich nach 2stündigem Inhaliren von Dämpfen kochenden Wassers; ähnlich fand Willemin es. In solchen Versuchen dürfte die Anziehung der Feuchtigkeit durch die Kopfhaare zu beachten sein.

ein Anhaltspunkt in dem Sinne Derer, welche ein Schwererwerden nach dem Bade gefunden zu haben glauben." Es fand immer ein Verlust des Körpergewichtes statt. (Es wurde also wenigstens der Gewichtsverlust durch Perspiration nicht gedeckt; dieser betrug immer noch für die erste Versuchsperson von 20 Kilogr. Schwere jede Minute über 1 Grm.)

Poulet fand Gewichtsverlust in der 2. Stunde des Bades (26°?) bis zu 50 Grm., weniger in der 1. Stunde.

In einem Bade von 32°2 constatirte Young einen Verlust von 638 Gran, also etwa 40 Grm., in 1 Stunde.

Currie constatirte nach Bädern aus Buxton-W. eher eine Ab- als Zunahme des Körpergewichts.

Zuweilen wurde keine wesentliche Aenderung des Körpergewichts bemerkt; sei es, dass geringe Differenzen nicht beachtet oder wegen Ungenauigkeit der Abwägung nicht gefunden wurden.*)

Beobachtungen, in denen das Gewicht des Körpers vor u. nach dem Bade gleich gefunden wurde,**) sprechen dafür, dass der gewöhnlich stattfindende Verlust entweder vermindert wurde, was wohl hauptsächlich durch Verhütung der Verdunstung von der Haut aus geschah — da die Hautverdunstung den grössten Beitrag zum Perspirationsverlust gibt — theilweise aber auch durch Verminderung der Lungenverdunstung geschehen sein konnte, oder dass der nicht ganz aufgehobene Verlust durch einen Gewinn an W. ersetzt wurde, dieses W. mag nun in die Luftwege oder in die Haut gedrungen oder an letzterer kleben geblieben sein.

Einige Beobachter haben in einzelnen Versuchen eine Vermehrung des Körpergewichts um einige Grm. oder gar bis 200 Grm., oder bei vervielfältigten Versuchen bald eine Vermehrung, bald eine Verminderung erfahren. Erhöhungen des Gewichts um 100—200 Grm. sind aber selten.

So verhielt es sich in einem Versuche von Valentin, den er in folgender Weise berichtet. „Ich wog entkleidet 53,101 Kilogr., nachdem ich 3½ St. vorher nichts gegessen hatte; ging dann bei 23° C. ein warmes Bad nehmen, erhielt die Temperatur des Wassers auf 28°5—28°75, blieb in ihm genau 20 Min., trocknete mich hierauf sorgfältig ab, kehrte ohne zu schwitzen nach Hause zurück u. wog mich entkleidet von Neuem. Es ergaben sich 52,9545 Kilogr. 103 Min. nach der ersten Wägung. Der stündliche Perspirationsverlust betrug daher 67,61 Grm. Er glich aber nahe an 100 Grm. unter sonst gleichen Verhältnissen." Man könnte nun annehmen, dass der Ueberschuss von 23,5 Grm. im Bade innerhalb 20 Min. gewonnen wurde, aber zu andern Zeiten betrug die Perspirationsgrösse von Valentin selbst nur 75,2 Grm. stündlich, also auf ½ Stunde nur 3,8 Grm. mehr. Wie leicht ist es aber möglich, dass der Körper im Bade 3,8 Grm. in ½ St. weniger an Gewicht als in der Luft verliert!

Ueber die Gewichtszunahme in Teplitzer Bädern s. S. 430. Die Zunahme war von den den Verff. auch in ihren frühern Versuchen bei Temperaturen unter u. bis zur Blutwärme in den ersten 15—20 Min., weniger bei höheren Graden u. dann nur in den ersten 10 Min. beobachtet worden, wobei das Geschlecht ohne Einfluss war. Vgl. Med. Jahrb. von Teplitz IV. u. V. 1856.

*Willemin machte 52 Versuche an 8 Gesunden u. an 8 Kranken; einen mit destillirtem W., 23 mit hartem Brunnenwasser, dann mit Lösungen von kohlensaurem Natron 4, mit kohlens. Kali 6, Jodkalium 6, Blutlaugensalz 6, Quecksilbersublimat 4, Salpetersäure 2. Das Körpergewicht fand sich 20mal vermehrt, 11mal

---

*) Welcher im Bulletin de la Soc. indust. de Mulhouse N°. 134 (kurz auch von Willemin) beschrieben ist.

**) Zwei Diabetiker wogen nach dem Bade meist ebenviel wie vorher. *Rolle (Harnruhr, 1801, 56 u. 74).

stationär, 21mal vermindert. Die Vermehrung betrug durchschnittlich 50 Grm., die Verminderung 44. Gesunde oder Kranke verhielten sich dabei gleich; obgleich letztere anämisch waren, zeigte sich die Körperzunahme im Bade nicht grösser als bei Gesunden; dieselbe Person nahm an dem einen Tage im Bade ab, am andern Tage zu. Selbst nach einem Dampfbade, worin W. 390 Gr. während des Schwitzens verlor, nahm sein Gewicht im lauen Bade noch um 40 Gr. ab, während es ein anderes Mal ohne vorhergegangenes Dampfbad um 50 Gr. zunahm Der Gehalt des Wassers hatte keinen entschiedenen Einfluss, doch fand bei Blutlaugensalz beständig, bei kohlens. Kali fast immer eine Zunahme statt. Es schien nicht, dass die Zartheit der Haut einen besondern Einfluss hatte. Die Badewärme war meist zwischen 31 u. 34$^0$.

Viel mehr Werth hat das zweite Memoire von *Willemin, das sich auf Versuche stützt, die mit einem Hydrostaten*) ausgeführt wurden, mit welchem sich Differenzen von 2$^1/_2$ Grm. constatiren liessen. Die Badetemperatur war auch wieder meistens 30—35$^0$, in einzelnen Fällen 37—38$^0$. Bei 13 einfachen, 8 alkalinischen, 5 salinischen, 3 jodirten, 2 mit Glycerin versetzten Bädern war das Gewicht nur 3mal vermehrt, blieb aber in 18 Fällen stationär, war dagegen in 10 Fällen vermindert. Die Vermehrung betrug nicht über 7, 8 oder 15 Grm., die Verminderung war nach einem Baden während 30—55 Minuten: 5, 10, 15 oder 18 Grm.; nur ein Badender nahm in 30—40 Minuten um 25—27 Grm. im lauwarmen (31—33$^0$5) Bade ab; ein Anderer nahm im Bade, das sogleich nach dem Dejeuner genommen wurde, 32,57 Grm. ab. (Ein 38$^0$ warmes Bad von 39 Min. bewirkte starkes Schwitzen u. einen Verlust von 478 Grm.) Im Verhältnisse zu den Versuchen des 1. Memoires sind also die Gewichtszunahmen seltener u. geringer. Es fand aber auch sorgfältige Bedeckung der Wannen u. ein gehöriger Luftzutritt statt, so dass nicht viel Wasserdunst geathmet wurde. Dazu war die Wage viel exakter als die der ersten Versuche. Nur verflossen bis zur Vollendung der Abwägung etwa 5 Minuten Zeit, weshalb also ein Gewichtsverlust von einigen Grm. abzurechnen wäre, so dass das Plus um so viel stärker, das Minus um so viel geringer anzunehmen ist. Inwiefern die Mischung des Bades von Einfluss war, lässt sich nicht angeben; bei 5 Fällen mit hohem spezifischem Gewicht war keinmal Gewichtsvermehrung. Glycerin, das nach Sereys die Absorption vermehren sollte, that dies nicht. Die Temperatur des Wassers war von zweifelhafter Wirkung; in 3 Bädern von 37$^0$ verminderte sich das Gewicht nicht; wohl geschah dies in einem kühlen Bade mit destillirtem W., wogegen bei einer höhern Temperatur der Körper schwerer wurde. Hatte W. durch ein Dampfbad 22,9 Grm. verloren, so blieb das Gewicht in einem kühlen Bade von 37 Min. (nach $^3/_4$stünd. Ruhe genommen) stationär. Barometer- u. Hygrometer-Einfluss liess sich nicht nachweisen.

Die Versuche von Berthold wiesen bei einem Körpergewichte von 655 600 Gran in 4 Bädern, 3—4 Stunden nach dem Essen genommen, eine Gewichtszunahme nach

| Wärme: | Dauer: | Zunahme: | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 27$^0$5 | $^1/_4$ St. | 180 | Gran | 11 | Gramm |
| 35$^0$ | $^1/_4$ „ | 171 | „ | 10,5 | „ |
| 35$^0$ | $^3/_4$ „ | 440 | „ | 27 | „ |
| 35$^0$ | 1 „ | 510 | „ | 31 | „. |

Ein junger Mann, der stündlich 75 Grm. Perspirationsverlust hatte, gewann 2 Grm. durch ein Bad von $^1/_2$ Stunde, 3 Grm. durch ein solches von $^1/_4$ Stunde. Ein Anderer war nach einem halbstündigen Bade 40 Grm. schwerer. Ein Dritter, der stündlich 45 Grm. Perspirationsverlust hatte, blieb bei einem Bade von 20 Min. eben schwer. Dill.

Madden nahm ein laues Bad, wobei er durch eine Röhre athmete, die ausserhalb des Badecabinettes mündete; er fand eine merkliche Gewichtsvermehrung. (Med. chir. rev. XXXIV, 187.) Er soll in 9 Versuchen bei halbstündigen Bädern von 29$^0$ u. 34$^0$5 eine unmittelbare Zunahme von 43 u. 543 Gran gefunden haben; es würde dies also, ohne Zurechnung des gleichzeitigen Perspirationsverlustes 3—35 Grm. betragen haben; das Resultat war also mit Rücksicht auf die Unwahrscheinlichkeit, eine so kleine Differenz abwägen zu können, ein unsicheres.

Nach Bädern von 15—22—25$^0$(?) von $^3/_4$ Stunden fand sich das Körpergewicht durchschnittlich um 35 Grm., nach solchen von $^5/_4$ Stunden um 45 Grm. vermehrt. Bei einer Badewärme von 36$^0$ fand sich das Körpergewicht nach 15, 30,

45 Min. um 48, 82, 139 Grm. vermindert. Nach Mittelzahlen aus mehreren Versuchen betrug die Gewichtsvermehrung (oder die angebliche Resorption?) in $^1/_4$ St. 16, nach $^3/_4$ St. 35, nach $^5/_4$ St. 45 Gr. Damit die Absorption durch die Lungen verhindert werde, hatte man vor dem Bade u. während des Bades das Zimmer ventilirt. Duriau.

*Alfter fand mit einer sehr genauen Wage bei Beachtung möglichster Vorsicht, dass sein Körper nach einem halbstündigen Salzbade zu Oeynhausen im Durchschnitte 1560 Gran = 95 Grm. mehr wog. (Gleichwohl scheint der Verf. aus diesem Versuche nicht auf Aufsaugung zu schliessen, wohl gemahnt durch die von mir angeführten Gründe, wie ich aus der wörtlichen Aufführung derselben in seiner spätern Schrift S. 36 vermuthen darf.)

Young fand für ein Bad von 32°2 eine Vermehrung des Körpergewichtes um 638 (engl.?) Gran = 41 Grm., für ein solches von 26°7 eine Vermehrung um 2550 Gran = 170 Grm.

Cabrol will als Resultat von 2400 Wägungen an 240 Personen Folgendes gefunden haben. Nach einem einstündigen Bade von 32°2—33°7 (25—27° R.) Zunahme von 100—200 Gr.; bei 33°7—35° Badewärme blieb das Gewicht fast gleich; bei 35—37°5 fand eine Abnahme von 100—200 Gr. statt. Analoge Differenzen wurden nach der kalten u. warmen Douche beobachtet.

Netwald schätzt nach zahlreichen Versuchen, dass in Soolbädern von 37° in 1 Stunde wohl 200 Grm. imbibirt werden. Er wird also gewiss wohl so hohe Gewichtsdifferenzen gefunden haben.

Vielleicht gibt es sogar einzelne seltene Fälle, in denen der Körper in einem Bade um mehr als 200 Grm., oder gar noch um 500 Grm. schwerer wird. Doch bedürfen die Versuche, auf denen dieses Vielleicht sich gründet, sehr der Bestätigung, nicht bloss wegen ihrer Ausnahmestellung, sondern auch, weil sie nicht mit den gehörigen Cautelen vor Täuschung gemacht zu sein scheinen, was man daraus schliessen darf, dass von der Anwendung solcher Cautelen, z. B. in Bezug auf den richtigen Gang der Wage, keine Erwähnung geschieht.

Solche Vermehrungen des Körpergewichts deuten an, dass nicht bloss der gewöhnliche Verlust des Körpers ganz oder theilweise verhindert wurde, sondern, dass auch W. sich irgendwo fixirte. Da die Luftwege nur einige Grm. in $^1/_2$—1 St. von den Dünsten über dem Badespiegel aufnehmen können,*) so bleibt als Aufnahme-Organ nur die Haut übrig. Die Weise, wie diese Annahme geschehen kann, wird der nächste §. zu erörtern haben.

Am wenigsten Gewicht haben Schätzungen über die Menge des aufgesogenen Wassers, z. B. von Wetzler (auf 4 Pfund). Zu diesen Schätzungen gehört auch wohl der Ausspruch von G. H. Richter, der „aus einer Menge verglichener Berechnungen aus vielen mühsamen Versuchen“ schliesst, dass die Einsaugung für einen erwachsenen männlichen Körper nur zu 36 Unzen angenommen werden könne. Wir wollen bei den Versuchsresultaten bleiben.

*Türck stellte an sich u. einem Freunde einen Versuch an; sie badeten zu 28° 1 Stunde lang vor dem Essen. Gut abgetrocknet wägten sie sich auf einer Wage, die noch 1 Drachme anzeigte. Er hatte 16 Unzen, sein Freund 5 Unzen an Gewicht zugenommen. Er musste nach dem Bade 11 Unzen Urin lassen. (Traité de la goutte 1837, 393.) Fast dasselbe Resultat hat *Brandis vor längerer Zeit erhalten. Er bemerkte mehrmal nach einem $^3/_4$stündigen Aufenthalte im lauwarmen Bade (er nennt anderswo W. von 26°7—35°5 lauwarm) eine Gewichtsvermehrung um

---

*) Das Gleiche gilt auch wohl von den dicht über dem Badespiegel den Dünsten ausgesetzten Kopfhaaren.

Es scheint kaum nöthig zu sein davor zu warnen, dass bei Badeversuchen, die zur Feststellung der Körpergewichts-Abänderung angestellt werden, nicht die Kopfhaare (Bart eingeschlossen) ins W. getaucht werden, weil sie als hygroskopische Körper einen Theil W. zurückhalten würden.

24 Unzen. (Driburg 1796.) Ob er Driburger Min.-W. zum Bade nahm, ist nicht gesagt.

Die Versuche von Kahtlor haben in Bezug auf die Absorptionsfrage keinen Werth.*)

Die vereinzelten Versuche von *Niebergall (Arch. f. Baln. II, 231) sind sehr unbestimmt wiedergegeben. Von Bädern von 31°2 heisst es, dass die Aufsaugung Null gewesen, dass aber bei 35°—36°2 bei Kranken sowohl eine sehr bedeutende Retention von W. stattgefunden (was vielleicht aus dem verdünnten Urine gefolgert wurde), als auch bei Gesunden „eine constante Steigerung des Körpergewichts auf 2 Pfd. u. darüber“ beobachtet worden sei. (Die 3 angeführten Versuche ergaben 976, 1003, 1039 Grm.) Von den Kranken sagt er, dass sie bei niedern Badegraden bedeutende Schwankungen in der „Aufsaugung = Aufnahme von W. gezeigt hätten,“ so dass man zu keinem bestimmten Resultate gekommen sei. (Die frühern Versuche des Vf., „die eher der verschiedenen Receptivität der Haut galten, als dieser ungeahnten Richtung zur Entscheidung einer wichtigen Frage,“ dürfen wir wohl unberücksichtigt lassen.) Malzbäder steigern nach Verf., besonders im kindlichen Organismus das Körpergewicht, jedenfalls durch direkte Aufnahme nutritiver Stoffe, wahrscheinlich des Pflanzeneiweisses, des Zuckers, Klebers etc. (?!) Einzelne Ausnahmen bildeten ältere Personen; in 1 Fall nahm das Gewicht ab. Vom Soolbade sagt Verf. Folgendes: „Ich habe gefunden, dass sich das Körpergewicht kurz nach dem Bade, wo die Wägung eine Viertelstunde verzögert wurde, gegen 20 Grm. differirte. Das aufgenommene W. unter Vermittelung der Haut u. entsprechender Wärmegrade in den Organismus gebracht, verdunstet am stärksten kurz nach dem Bade, so dass das Körpergewicht schon am Nachmittage von 67 Kilogr. 222 Grm. auf das vor dem Bade nachgewiesene von 67 Kilogrm. 80 Grm. allmälig zurückkehrte. (?L.) Die Wasserretention erhielt sich nicht bis über die Mittagszeit hinaus. Körperstimmung, allgemeines Wohlbefinden haben einen grossen unerklärlichen Einfluss auf die Schwankungen des Körpergewichts nach dem Bade, so dass sich aus der Masse von Versuchen kein bestimmtes Resultat ziehen lässt. Auch das Alter spielt eine grosse Rolle. Während jüngere muntere, fröhlige Männer ganz andere Resultate zeigten als ältere, deprimirte, waren auch die Frauen u. Mädchen nach verschiedenem Befinden zur Wasseraufnahme verschieden disponirt. Bald war die Aufnahme von Wasser geringer u. die Wage zeigte Differenzen von 250—500 Grm. (½—1 Pfd.) bald gegen 1 Kilogr. (2 Pfd.). Raschere u. langsamere Verdunstung schon während des Bades verschuldete (? L.) überdem noch die Differenzen.“

Er scheint auf seine Versuche selbst kein besonderes Gewicht zu legen; mir erregt die ganze Art der Mittheilung kein Zutrauen auf Correktheit des gebrauchten Verfahrens.

---

*) Schon Rudolphi scheint der Arbeit von Kahtlor nicht getraut zu haben. Jüngst hat aber L. Lehmann, dem ich das jetzt selten gewordene Kahtlor'sche Buch geliehen, es einer scharfen Kritik unterzogen, welche nicht mehr erlaubt, die darin angeführten Versuche, insoweit sie die Abwägungen betreffen, in einer wissenschaftlichen Arbeit zu benutzen. Er wies zunächst nach, dass Fehler im Abwägen vorgekommen sein dürften; z. B. fand K. an mehreren Personen über Nacht ein Schwererwerden um mehrere Pfunde. Er wies ferner Druck- u. Rechnenfehler nach; dann macht er auf die Unwahrscheinlichkeiten aufmerksam, die darin liegen, dass dieselbe Person von einem Tage auf den andern 12 Pfund schwerer geworden sei u. dass in einer Stunde einmal 6 Pf. (vielmehr fast 7 Pf.) W. aus dem Bade aufgenommen worden. Freilich ist es auffallend, dass bei Temperaturen von 29—45° R. immer ein Leichterwerden gefunden wurde, wie's wirklich stattgefunden haben mag, dass von 27° R. an u. drunter aber immer ein Schwererwerden constatirt wurde. Dieses Uebergewicht schwankte für die Grade von 27—22° R. zwischen 29 Loth u. 4 Pf. 22 L., für die Grade von 12—8° R. zwischen 2 Pf. 10 L. u. 5 Pf. 3 Loth. Es blieben noch mehrere Versuche mit Bädern von 2°—8° R. zu erwähnen, bei welchen der Körper zwischen 3 Pf. 12 L. u. 6 Pf. 30 L. zunahm; aber bei diesen hätte das unmittelbar vorhergegangene excessiv heisse Baden von Einfluss gewesen sein können, so dass der übermässige Verlust an W. die Möglichkeit der W.-Aufnahme gesteigert hätte, wie man ja Aehnliches auch bei Versuchen an Fröschen beobachtet.

Das bedeutende Schwererwerden des Körpers in kurzer Zeit durch Ansaugung von Feuchtigkeit an der Luft ist so unglaublich, dass man es so lange bezweifeln darf, als nicht neue Beweise hinzukommen.

Keill spricht zwar von einem jungen Menschen, der nach starker Bewegung eine Nacht in feuchter Luft zubrachte, u. Morgens 550 Grm. schwerer als Abends war. (Diss. der corp. anim. vi ad trah.? Nach anderer Nachricht war die Gewichtszunahme 36 Unzen, also über 1 Kilogr.) Auch Franklin erzählt, dass ein Mann, der während einer feuchten Nacht nackt in der freien Luft blieb, Morgens fast 3 Pfd. mehr wog als vorher. Fontana soll sich einmal nach einem Purgirmittel einige Stunden in nebliger Luft spazierend bei der Rückkehr einige Unzen schwerer gefunden haben. Andere Fälle erzählt Longet. (Traité de phys. I.)

In den Fällen, wo das Gewicht sich nach dem Bade vermehrt zeigte, ist dem Betrage, um welche es vermehrt war, nicht nothwendiger Weise das Perspirationsgewicht einer gleichen Zeitdauer, als das Bad währte, hinzuzufügen, um daraus die ganze Menge des Aufgenommenen zu erfahren; es ist ja wahrscheinlich die Perspiration während des Badens, wenn das W. nicht über Hautwärme hat, nicht selten vermindert oder gar aufgehoben, oder durch Wasserablagerung in die Luftwege mehr als ersetzt. In andern Fällen kann aber auch bei Warmbädern angenommen werden, dass zu der gefundenen Gewichtsdifferenz vor u. nach dem Bade ein Unbestimmtes, welches den Verlust durch Schwitzen während des Badens ausdrücken sollte, hinzugedacht werden muss, so dass jene Gewichtsdifferenz, wenn sie schon als Plus erschien, um so bedeutender wird.

## §. 36. Von der Aufsaugung des Wassers durch die Haut beim Baden.

Da die Haut durch die Schweisskanälchen für's Auge sichtbare Schweisströpfchen hindurchtreten lässt, lag es sehr nahe zu glauben, dass auch Flüssigkeiten von aussen nach innen die Haut durchdringen u. in den Blutkreislauf gelangen können; um so mehr, als gewisse Arzneien von der heilen Haut aus in das Innere eindringen. Vergiftungen mancherlei Art durch Gifte, die entweder die Epidermis zerstörten oder auf eine schon wunde Haut oder auf die Haut eines Frosches gelegt wurden, schienen mit Recht annehmen zu lassen, dass die Haut ein sehr leicht durchgängiges Organ sei. Die Heilwirkungen der Bäder vermochte man sich bei der mangelhaften Kenntniss der Funktionen der Haut u. ihrer Wechselwirkung mit andern Organen kaum anders zu erklären, als dadurch, dass Heilstoffe ins Innere vom Bade aus eindringen. Diese Lehre schien sogar das Experiment zu erhärten, indem es bewies, dass Gase, welche mit der Haut in Berührung standen, theilweise verschwanden.

Schon bei den Alten trifft man häufig die Idee der Aufsaugung oder doch der Anfeuchtung durch die Bäder, wie die der Wirksamkeit der Arzneistoffe durch die Haut hindurch. Die Poren schienen ihnen für solche Stoffe wegsam zu sein. Antyllus sagt darum: „Sensim mergendus est corpus balneis naturalibus, ne, si aliter, pori corporis sidant atque vim aquarum excludant.“ (De re med. I.) Galen scheint an die Aufsaugung geglaubt zu haben. „Alii et in soliis corpus suum aquam attrahere indubitanter se percepisse affirmarunt,“ (De morb. vulg. VI.) Deutlicher spricht Clemens Alex: „*τρόπον γάρ τινα πίνει τὰ σώματα, ὥσπερ τὰ δένδρα, οὐ μόνον τῷ στόματι, ʼαλλὰ καὶ τῇ δί ὅλου τοῦ σώματος κατὰ τὸ λουτρὸν, ὥς φασι, πορόποιΐᾳ. τεκμήριον τούτου διψήσαντες πολλάκις ἔπειτα ἐμβάντες εἰς τὰ ὕδατα τὴν δίψαν ἠκέσαντο.*“ „Quodam modo enim corpore, non secus ac arbores, non solum ore, sed

etiam iis qui sunt in toto corpore meatibus*) inter lavandum bibunt. Huius autem rei est indicium, quod qui saepe sitierint, deinde in aquas descenderint, siti remedium invenerint." Paed. III, c. 9. Das Durchdringen des Badewassers blieb, trotzdem doch der Augenschein nicht dafür sprach, allgemeine Lehre, obwohl doch Einzelne widersprachen. Einen solchen Widerspruch kann man schon bei *Thurneysser im J. 1612 finden; er bedürfte nur eines kleinen Aufputzes um modern zu scheinen.

„Ein Geist durch bschlossne Thür eingeht.
Ein Leib biss man Thür aufsthut / steht ...
Dann sessst Du im Wasser ein gantz Jahr
So wiegts hernach so fiel als vor.
Und wird nicht ringer danns vorhin /
Ist gwesen / ehe den du sassest drinn.
Drum schleufft das wasser nicht in dich /
Seel / geist / krafft / swassers so sag ich."

Auch folgende Stelle aus *Strauss Beschreibung des Carls-Bades (1695) zeigt, dass man nicht bloss die Aufsaugung bezweifelte, sondern sogar das Gegentheil für möglich hielt: „Es wird gefraget, ob bei des Bades Gebrauch das W. durch die Schweiss-Löcher der Haut eingehe, u. sich mit den Feuchtigkeiten des Leibes vereinige? oder ob es eben nicht tief eingehe, sondern, indem es nur die Drüssgen, welche so wohl in als unter der Haut enthalten, gleichsam ausmelket, u. ausdrücket, dergestalt etwas aus dem Leibe herausziehe?"

Pouteau (1783) meinte, nicht bloss das kalte Bad verschliesse die absorbirenden Poren, sondern auch das warme Bad thue ein Gleiches, weil es die exhalirenden Oeffnungen erweitere.

Unter die Schriftsteller, die wenig von der Aufsaugung wissen wollten, gehört auch *Burghart (Landecker Bad, S. 179, 194), der nach der Zeit, welche das W. zum Aufsteigen in Haarröhrchen nöthig hat, zu berechnen suchte, dass in einem Bade nur sehr wenig W. aufgesogen werden könne — eine Rechnung, zu deren Beweiskraft die Elemente fehlen.

1. In neuerer Zeit ist die Aufsaugung durch die unverletzte Haut eine von vielen Experimentatoren u. Beobachtern behandelte Frage. Um sie zu beantworten, boten sich zwei Hauptwege dar. Man versuchte, ob das W. des Bades oder die darin gelösten Stoffe durch das Baden weniger würden, ohne dass dieses Wenigerwerden sich anders erklären liesse — u. dann, ob der Körper durch das Bad sich veränderte. Wegen der Schwierigkeit der Abwägung eines ganzen Bades, welches sich mit den gewöhnlichen Wagen nur dann genau wiegen lassen würde, wenn es die für ein Kind hinlängliche Masse nicht überstiege, hielt man sich meist daran, mit Theilbädern zu experimentiren. Wenn ein Körpertheil mit einer bewussten Oberflächengrösse so viel aufsaugt, so wird die ganze Körperfläche soviel mehr aufnehmen; so dachte man — ohne darauf Rücksicht zu nehmen, dass nicht alle Hautstellen gleichartig construirt u. erwärmt sind u. dass bei einem Theilbade ein viel geringerer Wasserdruck stattfindet als einige Körpertheile im Ganzbade erleiden. Abgesehen davon, muss es einleuchten, dass, weniger wegen der (auf ein Geringes einschränkbaren) Verdunstung des Wassers in der Wanne, als deswegen, weil das W. beim Verlassen des Bades an der Haut adhärirt u. das kleben bleibende W. nicht, ohne einen Verlust durch Verdunstung zu erleiden, zu sammeln u. zu wägen ist, die Bestimmung des Gewichtes des nicht aufgesogenen W. etwas zweifelhaft bleiben wird.**) Es gibt dieser Versuch aber mit einiger Sicherheit

*) Richtiger: „Durch das sogenannte Porenwerk am ganzen Körper."

**) Zumal, da jedenfalls an u. in der Haut u. in den Härchen derselben, wie auch in den Nägeln, etwas Feuchtigkeit hangen bleibt, die streng genommen nicht absorbirt, sondern höchstens imbibirt wurde.

an, welche Grösse die Absorption keinenfalls überstiegen hat — vorausgesetzt, dass die Haut keinen Schweiss ins Bad abgegeben habe (was durch chemische Proben leicht zu constatiren sein würde) u. beim Abtrocknen keine Hautschlacke abgerieben worden sei, deren Gewicht wieder, wenn es als zurückgebliebene Feuchtigkeit verrechnet würde, die resorbirte Menge zu klein erscheinen lassen würde.

Simpson soll eine Abnahme der Flüssigkeit nach einem Fussbade gefunden haben. (Darwin Zoonomia I, 466.)

Collard de Martigny (1825) hielt die Hand in einem Gefässe mit W. während einer Stunde; nach dieser Zeit zeigte sich, dass das W. mehr an Gewicht verloren hatte, als ein anderes Gefäss mit ebenviel Wasser. Nach einem halbstündigen Armbade fand er einen Nettoverlust von etwa 3 Grm. Die Versuche Collard's, fünf im Ganzen, schienen der Beurtheilungscommission nicht entscheidend zu sein.

Bonfils soll ähnliche Versuche mit gleichem Erfolg gemacht haben.

Falconer's Berechnung beruhte auf einem ähnlichen Experimente; seine Hand soll in ¼ Stunde etwa 6 Grm. W. von 44°4 aufgesogen haben.

Falck hat Armbäder von halbstündiger Dauer u. 20—30° Wärme nehmen lassen u. erlitt bei aller Vorsicht eine Einbusse von 30—50 Tropfen an Badewasser. Mit Hülfe eines trichterförmigen blechernen Apparates, der mit einer weiten Oeffnung auf dem Oberschenkel fixirt wurde u. dessen obere engere Oeffnung in 3 Glasröhren auslief (zur Aufnahme eines Thermometers, Ermöglichung des Luftzutritts, Zuleitung des Wassers), wies er auf überzeugende Weise nach, dass höchstens so viel W. in die Epidermis eindringt, als die durch die Erwärmung des Wassers bedingte Ausdehnung desselben beträgt. (Vierordt's Arch. XI.)

Liess Eichberg den Arm in einem Glascylinder baden, so nahm das W. ab u. zwar Vormittags mehr als Nachmittags, am meisten bei hoher Temperatur u. zwar so viel, dass ein allgemeines, die Körperwärme übersteigendes Bad 200 Grm. verloren haben würde. Das W. war zwischen 16°—42° warm; das Bad dauerte 1 Stunde. (Vierordt's Arch. 1856.)

Beim Sitzbade konnte L. Lehmann eine Abnahme der 25 Kil. W. um 10—20 Grm. in 20 Versuchen unter Berücksichtigung aller Umstände nicht anders als durch Haut-Imbibition oder Resorption erklären. Es dürfte aber immerhin schwer sein, einen so kleinen Verlust des Badewassers (1/1200 bis 1/2300) durch die Wage festzustellen. Diese Versuche sind durch andere desselben Verf. gewissermassen aufgehoben. Weil es seine Schwierigkeiten hat, eine W.-Masse von 200—400 Kilogr. so abzuwägen, dass eine Differenz von 1/10 Kilogr. noch erkennbar wird u. um schwere Belastungen zu vermeiden, machte L. Lehmann darum seine weiteren Versuche an Kindern von 15—20 Kilogr. u. mit Bädern von 50 Kilogr.; die Genauigkeit, die er dabei mit einer Balkenwage erzielte, ging nicht über ± 10, resp. 15 Gr. Bei den Abwägungen des Badewassers nahm L. an, dass die Versuchsfehler zu Gunsten der Aufsaugung gesprochen hätten u. schätzte die Verdunstung des Wassers eher zu hoch als zu niedrig. Trotz dieser beiden, dem Beweise der Aufsaugung günstigen Voraussetzungen fand sich, dass in 26 Beobachtungen in 13 Fällen der Verlust grösser war, als der denkbare Verlust durch Verdunstung*) u. mechanisches Hängenbleiben am Körper (Abtrocknungstuche). (Ohne diese Voraussetzungen sprechen sogar 25 Versuche in diesem Sinne.) Die durchschnittlich fehlende W.-Menge betrug bei Bädern von ca. 32°5 Wärme u. ¼ Stunde Dauer „in minimo“ mit Ausschluss der beiden

---

*) Bei derartigen Versuchen ist es nöthig zu wissen, wie viel aus einer unter ähnlichen Verhältnissen, wie beim Baden, sich befindenden W.-Masse verdunstet. Anhaltspunkte, um dies annähernd zu berechnen, würde man in den S. 207 Anm. angeführten Versuchen über die Abkühlung in Badewannen finden. Sicherere Resultate gibt der jedesmal angestellte Parallelversuch, ein Weg, den auch L. Lehmann gegangen ist. Er fand, dass das 50 Kilogr. betragende W. von ca. 32° C. bei einer Zimmerwärme von etwa 20°7 in der Minute 1½—1⅔ Grm. verlor; er nahm, um dieser Verlustquelle nicht zu wenig zuzuschreiben, 2 Grm. an.

Maxima 28 Grm. Da der Verf. aber kein Schwererwerden des Körpers fand, so glaubt er schliessen zu müssen, dass die Abwägung der Abtrocknungstücher u. die Schätzung der Verdunstung fehlerhaft war u. dass die auf ± 15 Gr. angenommene Fehlergrenze der Belastung zu gering geschätzt war u. dass hier leicht Fehler von 50 Grm. beim jedesmaligen Wägen, also von 100 Grm. für zweimaliges Wägen vorkommen können.

Durch die Verdunstung des Wassers während des Abtrocknens kann leicht ein Verlust sogar von 200 Grm. entstehen, wenn auch das Abtrocknen u. das Wägen des Körpers u. der Tücher möglichst schnell geschieht. Wenn 200 Grm. W. über 15 Quadratfuss Körperoberfläche verstrichen werden, so kommt 1 Tropfen oder 60 Milligramm auf 8 Quadratzoll oder auf etwa 55 Quadratcentimeter, wobei die Dicke der flüssigen Schicht nur etwa $^1/_{90}$ Millimeter beträgt. Wie leicht dürfte aber eine so dünne Schichte auf der Haut oder an den Leintüchern in etwa 10 Minuten Zeit verdunsten?

Der Augenschein soll das Verschwinden des Wassers in Versuchen von Collard gezeigt haben; 12mal waren 0,82 Grm., die er unter einem Uhrglase auf der Haut fixirt hatte, in 8 Stunden vollständig verschwunden, 6mal theilweise; in andern Fällen war das Resultat zweifelhaft. Ich kann mir überhaupt nicht gut denken, dass man leicht schätzen könne, wie viel W. auf der Haut zurückgeblieben. Vgl. Falck's Versuche oben.

2. Wir erfuhren also durch Abwägen des Badewassers, dass das W. beim Baden nur eine geringe Einbusse erleidet; dazu konnte nicht behauptet werden, dass die fehlende Menge des Wassers einzig vom Körper weggeführt worden; sondern ein Theil davon ging vielleicht durch Verdunstung etc. verloren. Uebereinstimmend mit diesem Resultate zeigte die Abwägung der Badenden (§. 35), dass das W., welches der Körper (vielleicht) angenommen hatte, häufig nicht hinreichte, den gewöhnlichen oder den im Bade verminderten oder gesteigerten Perspirations-Verlust zu decken, dass in andern Fällen ein kleiner Zuwachs des Körpergewichts von 10—50 Grm. beobachtet wurde, ein Zuwachs, der selbst mit Hinzuziehung des der Badezeit zugehörigen (dann wohl vermindert gewesenen) Perspirations-Verlustes, nicht eine solche Höhe erreichte, dass er nicht möglicherweise durch Fehler der Abwägungen vergrössert erscheinen könnte. Einzelne Abwägungen, wovon die meisten nicht der exakten Methode anzugehören scheinen, ergaben Zunahme des Körpergewichts von 200—500 Grm. oder noch mehr. (Vgl. S. 434.)

Der Beweis ist also geliefert, dass gewöhnlich keine 100—200 Grm. in einem Bade (von $^1/_2$—2 Stunden) von der Haut aufgenommen werden, dass also auch, einzelne Fälle ausgenommen, keine grössere Aufsaugung stattfindet. Aber eben so sicher dürfte es durch die Körper-Abwägungen geworden sein, dass eine kleine Gewichtszunahme nicht selten oder wohl immer (wenn auch öfters durch die Perspirations-Verluste verdeckt) stattfindet, dass also W. im Bade angenommen wird. Ob diese Aufnahme eine Aufsaugung ist, d. h. ob das aufgenommene W. ins Blut gelangt, ist nicht durch die Wage zu entscheiden. Im Allgemeinen dürfte dies aufgenommene W. nicht tiefer als die Epidermis eindringen.

Nach Krause's Schätzung (die aber viel zu gross sein dürfte) macht die Gesammtdurchschnittsfläche der Schweisskanälchen etwa 8 Quadratzoll oder etwa 55 Quadratcentimeter aus; nehmen wir dies als richtig an, so müsste das W., um das Zurückbleiben von 55 Grm. W. in diesen Kanälchen erklären zu können, durchschnittlich um 1 Centimeter tief eingedrungen sein; es dringt aber vielleicht kein Zehntel Millimeter tief ein; ihr Inhalt

(Luft, Fett) widersetzt sich dem Eindringen des Wassers u. zwar um so mehr, je wärmer das W. ist. Diese Betrachtung macht also wahrscheinlich, dass aus dem Zurückbleiben des Wassers in den Schweisskanälchen sich ein Gewichtsverlust von vielleicht 1 Grm. nicht erklären lässt. Die fettabsondernden Kanälchen der Haut gestatten das Eindringen des Wassers noch weniger. Eher dürften in den vielen Falten der Haut u. selbst an faltenlosen Stellen, wenn die Abtrocknung nicht mit besonderer Sorgfalt geschieht, einige Grm. Feuchtigkeit zurückbleiben.*) Die Epidermis ist aber hygroskopisch; sie wird beim längern Baden weich u. quillt auf. Man darf wohl annehmen, dass etwa 50 Grm. W. von der Epidermis, wenn sie in einem trockenen Zustande war, imbibirt werden können. Diese Imbibition ist noch weniger zu bezweifeln bei den Haaren, deren hygroskopische Beschaffenheit bekannt ist. Sie mögen im Allgemeinen durch das in sie eindringende Hautfett gegen das Eindringen des Wassers geschützt sein; bei einer minder ergiebigen Absonderung der Hautschmiere wird dies aber wohl nicht der Fall sein.

In den meisten Fällen ist auch noch eine feuchte Luft geathmet worden u. sind damit einige Grm. W. in die Luftwege gekommen. Vgl. S. 431.

Um also die in Bädern zuweilen vorkommende Gewichtsvermehrung zu erklären, bedarf man für die meisten Fälle nicht der Hypothese der Aufsaugung.

Ich darf die Bemerkung nicht unterlassen, dass, wenn die Oeffnungen der Harnröhre u. des Rektums oder gar der Vagina unter W. gehalten werden, durch die Berührung mit den schleimhautartigen Auskleidungen dieser Theile oder vielleicht auch mit den dünnhäutigen Bedeckungen des Penis u. des Scrotums eine kleine Menge W. wirklich aufgesogen werden könnte.

3. Als Beweis für die Aufnahme des Wassers galt früher das Ansehen der im Bade gewesenen Haut. Jeder weiss, dass, wenn ein Glied (namentlich gilt dies von Hand oder Fuss) lange in W. gehalten worden, besonders wenn dies lau oder mehr als blutwarm war, die Haut dieses Gliedes weich wird, so dass die Epidermis sich leicht abtrennt, dass dabei selbst die Nägel erweichen u. dass sich die Haut u. das an ihr von innen anhängende Gewebe sich runzeln (Wäscherhaut). Diese Wirkung des Wassers auf die Epidermis beweist ein oberflächliches Eindringen desselben in die oberste Hautschichte, allenfalls auch eine Vergrösserung des Volumens der Haut.**) Das eigenthümliche Runzeln der Haut u. Aufquellen derselben im Bade scheint bei der Oberhaut aber nur an gewissen Stellen, besonders an den Händen u. Füssen, vorzukommen; wenigstens kommt die Wäscherhaut an andern Theilen nur bei sehr langem Baden vor. Ein allgemeines Aufquellen der Haut beim Baden wird nicht beobachtet. Wer sah je einen Menschen, dessen Körper

---

*) Ich erinnere an das oben Bemerkte, dass $1/_{16}$ Grm. W. auf 55 Quadratcentimeter verstrichen, etwa nur $1/_{90}$ Millimeter Dicke haben, also kaum sichtbar sein würde. Wäre die Körperfläche, fast 1,5 Quadratmeter (15 Quadratfuss), in dieser Weise gleichmässig mit W. umzogen, so wären dazu etwa 17 Grm. nöthig.

**) Wenn die Haut sich in Falten legt, so ist dies an sich kein Beweis dafür, dass sie umfangreicher geworden ist; vielmehr sieht es aus, als ob die Füllung der Capillaren mit Blut u. der ganze Saftreichthum des Gliedes abgenommen habe u. darum die Haut zu weit erscheine. Das Volumen eines im warmen W. gewesenen Fingers ist aller Wahrscheinlichkeit nach geringer als vor dem Bade.

nach einem vielstündigen Baden geschwollen war (es sei denn dass die Hitze des Bades eine grössere Blutfülle der Haut erzeugt hätte)? Dennoch dürfte das Eindringen des Wassers in die Epidermis der ganzen Haut nicht zu bezweifeln sein. Dieses Eindringen in die Epidermis könnte eine Aufsaugung vermitteln, an u. für sich ist es aber noch keine u. beweist nicht das Eintreten des Badewassers in die cutanen Lymphgefässe u. Capillaren.

Gehen wir über zu den Beweisen für die Aufsaugung, die aus funktionellen Veränderungen hergenommen wurden.

4. Häufig wurde das Löschen des Durstes durch ein Bad bei Solchen, welche nicht trinken konnten oder denen Süsswasser fehlte, als Beweis für die Resorption angesehen. Dergleichen Fälle, welche Zutrauen verdienen, sind aber selten.

Ich finde nur folgende angeführt. Einen der nicht schlucken konnte u. vor Durst verschmachtete, liess Cruishank zweimal täglich einen Monat lang ins Bad setzen, wodurch der Durst geringer wurde. (Anat. des vaiseaux absorb. 1798, 218.) Capitain Kenedy liess bei Süsswassermangel nasse Kleider anziehen u. soll so 6 Personen das Leben gerettet haben. Bligh kam mit seinen Gefährten fast vor Durst um, er fand sich erleichtert, wenn er nasse Kleider anlegte. Ein junger, vom Fieber ausgetrockneter Mensch wollte nicht trinken; Sympson setzte ihn mit den Füssen in kaltes W.; sogleich nahm der Durst ab u. der Kranke entleerte viel farblosen Urin. (Darwin Zoonomie I, 1801, 440.)

Das Zweifelhafte dieser Beobachtungen ist augenfällig, obschon nicht zu läugnen ist, dass vielleicht die Verminderung der Hautverdunstung durch Nassmachen oder gar Abkühlen der Haut nützlich gewesen sein kann. Es kann aber auch durch eine Umstimmung der Hautnerven eine Beschwichtigung derjenigen Nerven eintreten, welche das Durstgefühl vermitteln. Zudem könnte vielleicht ein Durstender durch die Haut mehr aufnehmen als ein Kurgast, der meistens über Bedürfniss W. trinkt, wie auch der durstende Frosch mehr W. durch die Haut annimmt, als der nicht durstende. Vgl. jedoch unten.

5. Die Vermehrung des Harnes in u. nach dem Bade war aber ein noch grösserer Beweis für die Anhänger der Resorption. Zerlegen wir darum diesen Beweis in seine Elemente. Regt das Baden zum Pissen an? Pisst man mehr als sonst in einem gleichen Zeitraume? Ist die tägliche Urinmenge vermehrt? Ist diese Vermehrung ein Beweis für geschehene Aufsaugung?

Das Bad bewirkt öfters eine Vermehrung der stündlichen Harnmenge. Vgl. S. 247.

Schon das kalte Bad hat eine solche Wirkung. L. Lehmann (Arch. f. wissensch. Heilk. I) fand bei Anwendung von Sitzbädern, die nur 9,5—15 warm waren, sowohl eine Vermehrung der 24stündigen Gesammtmenge als der stündlichen Menge des Urins nach dem Bade. „Während beim Nichtbaden der grösste Werth für den innerhalb 6 St. in 8 verschiedenen Malen entleerten Urin 364 Gramm war, war dieser grösste Werth beim Baden 674 Gramm. Während beim Nichtbaden der grösste Werth für die stündliche Urinentleerung 67,7 Gramm war, steigt derselbe beim Baden auf 153 Gramm. Die Gesammtquantität des Harns für 6 St. war trotz des grössern Perspirations-Verlustes um durchschn. 70 % vermehrt.“ Freilich unterliegt das Resultat einigen Bedenken, welche die Methode betreffen. Es beruht nämlich nur auf den Experimenten von 8 Versuchstagen, mit denen die Versuche von 8 andern, von jenen 8 aber zu weit entlegenen Tagen verglichen worden sind. Aehnlich wirkt das laue u. warme Sitzbad von 19—38°. Die Diurese wird unmittelbar nach dem Bade, vorzüglich aber 1 St. nach dem Bade gesteigert. Das erste

Bad hat in der Regel die grösste Wirksamkeit. Aber auch hier ist zu bemerken, dass die Norm, welche dem Vf. als Ausgangspunkt diente, streng genommen, nur auf Einem Versuche beruht. — Auch Erlenmeyer bemerkte vermehrte Urinabsonderung nach kalten Sitzbädern. Diese Versuche können höchstens eine momentane Vermehrung der Urinmenge beweisen. — Das Resultat der Versuche von Falck erscheint sogar zweifelhaft. Er fand nach einem halbstündigen Bade von 35—36¼° keinen erheblichen Unterschied in der Quantität u. Dichtigkeit des Urins. (Arch. f. physiol. Heilk. XI.) Valentiner findet aus den Tabellen, welche Falck über seine Versuche mitgetheilt hat, dass allerdings an 3 Tagen, wo das Bad 35—36¼° warm gewesen war, der Urin sich nicht vermehrt gezeigt hat, dass aber am 1. Tage, nach einem 31¼—35° warmen Bade der Urin in der dem Bade folgenden Stunde eine Höhe erreicht hatte, wie in keiner Stunde der übrigen Tage. — *Lehmann fand beim Bade von gemeinem W. von 30¼°, dass der Urin 334 statt 164 Grm. in einer bestimmten Zeit betrug. Auch scheint nach Tab. II nach dem Bade mehr urinirt worden zu sein, als in einem gleichen Zeitraume vorher. Bei drei Knaben wurde durch Bäder von 32°5 die Urinabsonderung bedeutend vermehrt; vor dem Bade wurden (stündlich berechnet) nur 32, 43, 34 Kub.Cent. entleert, nach dem Bade 43, 46, 57 Kub.Cent., wobei zu bemerken ist, dass die Differenzen dieser Mittelzahlen die Summe der beiderseitigen mittleren Schwankungen übertreffen. (L. Lehmann.) Die Vermehrung war in einzelnen Fällen grösser als das abhanden gekommene Badewasser. — So oft Merbach ein allgemeines laues Bad von 35° nahm, zeigte sich als unmittelbare Wirkung vermehrte Harnabscheidung (300—350 Kub.C. in der nächsten Stunde), ohne dass mehrere Stunden vorher Flüssigkeit genossen worden wäre.

In den Versuchen von *Kirejeff veränderten warme Bäder die tägliche Urinquantität entweder nicht oder unbedeutend; ebenso hatte sich bei kalten Bädern die tägliche Urinmenge nicht verändert.

Jedenfalls sind die Versuche über den Einfluss des nicht mineralischen Bades noch zu wenig zahlreich, um behaupten zu können, dass die Urinabsonderung durch ein Bad relativ für den betreffenden Tag vermehrt sei. Wenn sie aber auch wirklich vermehrt wird, so bleibt immer noch die Frage offen, ob denn diese von (durch die Haut) resorbirtem W. abhänge. Die Vermehrung des Urins übertraf öfters nach Lehmann den Verlust an Badewasser. Wenn man auch nicht mit Bellini das vermehrte Pissen nach einem Bade vom Drucke des Wassers auf die Peripherie oder mit Seguin von der Aufnahme von Dunst durch die Lungen ableiten will, so bleibt es immerhin statthaft, eine Erregung oder sonstwie veränderte Stimmung der Hautnerven u. durch Reflex oder Mittheilung auch der Harnnerven oder eine verstärkte Zuleitung des Blutes zur untern Körperfläche u. zu den Nieren als Ursache der vermehrten Harnabsonderung anzunehmen.

Dass der Urin nach Bädern aus gemeinem W. dünner werde u. dass darum durch die Haut W. eingedrungen sein müsse, ist nicht selten behauptet worden.

Braconnot fand den Urin nach Bädern farblos, fast geschmack- u. geruchlos. Er reagirte in 1 Falle nicht einmal sauer u. enthielt nur 4 p. m. solide Theile, während der gewöhnliche Urin 6—7 p. m. hielt. (Journ. de chim. méd. 1833 Juill.) Nach Homolle setzt ein einstündiges Bad, früh Morgens zu 34—35° genommen, das spezifische Gewicht von 1,025 (viel für ein Morgenurin!) auf 1,005 herab, woraus der Verf. voreilig auf eine Resorption von 400 Grm. W. schliesst; wurde aber eine höhere Temperatur genommen, so behielt er seine Dichtigkeit. — Merbach fand den Urin nach lauen Bädern wasserhell, blass.

Der Urin wird aber nicht immer wässeriger nach dem Bade; er wird zuweilen auch concentrirter.

Nicht bloss nach einem 35—37$^0$5 warmen Bade, wonach der Urin ein spez. Gewicht von 1,025—1,030 zeigte (Kletzinsky), geschah dies, sondern auch nach Sitzbädern. (Erlenmeyer.) Vgl. unten über Teplitzer Bäder u. über Soolbäder.

Der Charakter des nach dem Bade gelassenen Urines spricht also nicht sicher für eine Aufsaugung.

Bei Mineralwässern sind die Verhältnisse noch complicirter u. der Schluss von der Vermehrung der Urinmenge u. von der Beschaffenheit des Urins auf eine geschehene Resorption wird daher um so misslicher.

Dennoch wollen wir die vorhandenen Experimente durchmustern.

Becker nahm eine Aufsaugung des Karlsbader Wassers beim Baden an, weil er in der ungewöhnlichen Menge Urins, die er oft nach einem einstündigen Bade abgehen sah, einen Beweis dafür zu finden glaubte.

*H. Nasse hat einige Beobachtungen über die Wirkung warmer Bäder auf die Harnabsonderung bei einem an Abdominalplethora Leidenden gemacht, der früh Morgens 850 Kub.C. Kissinger W. trank u. Mittags 28 Min. lang in einem mit etwas kohlens. Kali versetzten W. badete. Die durchschnittliche Urinmenge auf die Min. war 2,66 K.C. zwischen 11 u. 12 Uhr; für die Nichtbade-Tage zwischen 12 u. 1 3,13 K.C., für die Badetage aber 5,87! Es ist hier die Wirkung des Bades zwar deutlich, jedoch war die Neigung zur Diurese vielleicht durch das genommene Salzwasser gesteigert. Die Bäder von 35$^0$6—36$^0$2 bewirkten eine geringere Zunahme der Absonderung als die von 33$^0$7—35$^0$. N. leitet diese Vermehrung des Urins von einer Wirkung des Bades auf die Nerven ab. (Arch. f. gemeins. Arb. II, 265—272.) — Bäder mit kohlens. Kali (oder Eisencyanürkalium) hatten eine Verminderung des spezifischen Gewichts des Harns zur Folge. (Homolle.) — Auch zu Teplitz zeigten verschiedene Temperaturen eine andere Wirkung. Nach Bädern unter 36$^0$25 trat „vermehrter Drang zum Harnlassen“ ein, bei solchen über 37$^0$5 verminderte er sich. Bei den neuesten Versuchen im Gürtlerbade wurde der Harn in Bädern von 35—37$^0$5 vermehrt, bei den Bädern von 37$^0$5 — 42$^0$5 vermindert; aber durchgehends wurde der Harn spezifisch schwerer (auch bei Bädern unter 37$^0$5), oft bedeutend u. zwar ohne Rücksicht darauf, ob Schweiss eintrat oder nicht. (Berthold u. Seiche.) —

Mit dem kohlens. Stahlwasser von Pyrmont stellte *Valentiner seine Versuche an. I. Reihe von 5 Versuchen. Temperatur des Bades 28$^3/_4{}^0$ (einmal 32$^0$5). Morgens bis 8 oder 9 Uhr wurde Stahlwasser getrunken, um 10 ein halbstündiges Bad genommen. Harnmenge (einer halben St.) vor dem Bade 64 K.C.

im Bade 98 „

gleich nachher 178 „.

II. 5tägige Reihe. Kein Min.-W. getrunken. $^1/_2$stündiges Bad. Temperatur 30$^0$4—33$^0$2. Die relativen Harnmengen durchschnittlich 34, 49,5 40 K.C.

III. 5tägige Reihe. Umstände wie bei II, nur Temperatur 29$^0$4—31$^0$2. Resultate: 17,6, 32, 73 K.C.

Eine momentane Urinfluth ist also offenbar; aber es wird die Tagesmenge des Harns nicht vermehrt. Wenn in 5 Tagen bei durchschnittlich 1119 K.C. Getränk nur 3 K.C. mehr durch den Urin entleert wurden an den Nichtbade-Tagen, so wurden an 5 Tagen, wo Stahlbäder genommen wurden, bei 1217 K.C. Getränk sogar nur 1016 K.C. gepisst. (Pyrmont 1858.) —

Wiesbaden. Einer, der täglich 48—54 Unzen Urin liess, urinirte bei einem halbstündigen Bade von 32$^0$75 unter gleichem Regim nur 39 Unzen, nach einem halbstündigen Bade aus Wiesbadener W. 32$^0$5 56 Unzen; in einem andern Falle verhielten sich die Urinmengen wie 45—52 : 54 : 58. Im Allgemeinen zeigte sich das Gewicht des (Tages-?) Urins um einige Unzen vermehrt. (*Braun.) Bei einer Verminderung des Getränkes um 100 K.C. an den Badetagen stieg die Menge des Urins um 294 K.C. (*Neubauer Arch. f. wiss. Heilk. III.)

Soolbad. Nach *Walter war der Urin nach dem Bade meist nicht so reichlich, aber dünner als vorher. Netwald fand den Harn concentrirter nach Soolbädern.

Nach Niebergall, der seine Versuche wohl mit Soolbädern anstellte, fiel nach einem Bade von 30°2 das spezifische Gewicht des Urins von 1,021 auf 1,018; bei Bädern von 35°—36°2 fand eine vollständige Urinfluth statt u. ging der Urin von 1,023 auf 1,010 oder von 1,013 auf 1,005. Bei Kranken wurde der Urin bei niederen Temperaturen nur vorübergehend leichter, bei 35—36°2 war die Harnausscheidung grösser u. das spez. Gewicht war 1,010 oder 1,005.

Kohlensaures Soolbad. Oeynhausen. Bei einem Bade von 30 Min. u. 32° wurde, 1mal ausgenommen, mehr Harn als sonst ausgeschieden, im Mittel 59,6 Gramm mehr. (*Alfter.) Der Urin ging nach dem Bade reichlicher ab. Während Lehmann u. sein Genosse ohne Bad nur 164 Grm. pissten, stieg dies beim Baden in gemeinem W. auf 334 u. beim Soolbade auf 224. Die Bäder waren 32°¹/₄ warm. Das spez. Gewicht des Harns fiel (durchs Fasten?) durchschnittlich von 1025 auf 1017 (war aber in 2 Fällen sogar schwerer nach dem Bade).

Nordseebad. In den nächsten Stunden nach dem Bade wurde viel weniger Urin als ohne Bad ausgeschieden. (*Beneke.)

Das Gesammtresultat ist also Folgendes: Einzelne Mineral-W., als Bad angewendet, vermehren den Urin auf eine kurze Zeit; ob einige auch die Tagesquantität vermehren, bleibt zweifelhaft. Die Vermehrung scheint vorzüglich dann stattzufinden, wenn die Temperatur des Bades unter der Blutwärme steht. Da die Vermehrung des Urins nach gewöhnlichen u. mineralischen Bädern gering ist, sie wird wohl nie 200 Gramm betragen haben, da der Urin nach Bädern öfters gesättigter ist, so wird eine grössere W.-Aufnahme durch die Haut sehr unwahrscheinlich. Eine wirkliche Vermehrung des Urins lässt sich vielmehr durch funktionelle Veränderungen, die das Bad mit sich führt, ohne alle W.-Aufnahme erklären.

Es ist bekannt, dass eine Berührung der Haut mit einem kalten Gegenstande, z. B. das Halten der Hände in kaltes W., das Stehen auf kalten Steinen, bei Vielen Urindrang erregt. Davon kann die Resorption von W. nicht Ursache sein. So haben auch Manche im kalten, selbst im warmen Bade eine Neigung zu uriniren, welche ebensowenig für stattgefundene Resorption beweist.

Trotzdem Lehmann nach dem Soolbade den Urin vermehrt fand, erklärte er dies doch nicht als Beweis der Resorption, weil der übrige Gehalt des Urines nicht mit der Annahme von Resorption einer der vermehrten Urinsekretion entsprechenden Menge Soole stimmte.

6. Die vielfach gemachte Erfahrung, dass nach Bädern u. also auch wohl durch dieselben viele Kranken gesund werden, u. die schon nicht so fest begründete, dass bestimmte Krankheiten durch gewisse Bäder leichter als durch andere der Heilung zugeführt werden, glaubte man nur dadurch erklären zu können, dass man annahm, das Badewasser werde mit seinen Bestandtheilen dem Blute einverleibt. Wer aber die bisherigen Erörterungen über die Heilwirkungen der Kälte u. Wärme, des Wasserdruckes, der Bewegung des Wassers etc. u. die noch kommenden Paragraphen über die gasigen Bestandtheile der Wässer liest, wird schon in den Wirkungen der imponderabeln u. der gasigen Agentien genug Wirksamkeit antreffen, um vielfache therapeutische Erfolge daraus ableiten zu können. Sollte er aber darauf bestehen zu müssen glauben, dass, weil die Experimente als gewöhnliche Gewichtszunahme keine höhere Werthe ergeben, schon einige 50—200 Grm. eines einfachen oder mineralisirten Wassers so viel leisten können, so würde er ein neues unerklärtes Problem aufstellen, das um so unerklärlicher sein würde,

je geringer die Mineralisation wäre, die bekanntlich selten 1 Prozent, oft nicht $^1/_{10}$ Prozent beträgt.

Gehen wir zu einigen Beweisen, die auf dem Wege der Analogie die Aufsaugung wahrscheinlich zu machen suchen.

Es bleiben noch diejenigen Beweise für die Aufsaugung zu erwähnen, die sich auf die Struktur der äussern Haut, auf ihr Verhalten gegen Gase u. gelöste Stoffe u. auf das Verhalten anderer Häute gegen Flüssigkeiten stützte.

7. Das Durchdringen von Schweiss durch die Haut, die Anwesenheit sichtbarer Oeffnungen in der Epidermis u. die Permeabilität der meisten thierischen Häute*) legten die Vermuthung nahe, dass auch W. von aussen nach innen durchdringen könne; doch wird diese Vermuthung geschwächt, wenn man bedenkt, dass eine fettartige Sekretion auf der Haut stattfindet u. dass die sichtbaren Poren grossentheils Oeffnungen von Talgdrüsen sind.

Die Zahl der Hautporen eines Menschen schätzte Wilson auf 7 Millionen; er zählte 3500 in der Handfläche. Es sind dies die Mündungen der Spiralkanälchen u. Talgdrüsen. Nimmt man auch nicht an, dass die Haut noch aus unsichtbaren Oeffnungen W. nach aussen ausscheide, wie es nicht unwahrscheinlich ist (S. 219), dass also noch eine Unzahl solcher unmerklichen Poren bestehe, so genügt doch das Faktum, dass beim Schwitzen W. in Masse durchtreten kann, zu der Vermuthung, dass es auch in Masse nach innen durchgehen könne. Denkt man auch nicht an ein sofortiges Hindurchgehen, so dürfte man doch denken, das W. ziehe sich durch Capillarkraft in die Poren u. dann durch deren dünne Wände endosmotisch in die Lymph- oder Blutgefässe. Es scheint aber nicht bloss ein muskularer Verschluss der Drüsenmündungen zu bestehen, sondern es sind auch die Talgdrüsen entweder mit Talgknötchen verstopft oder doch durch die fette Beschaffenheit ihres Sekretes für das W. nicht zugänglich, was gewiss theilweise ebenfalls von den sogenannten Schweisskanälchen gilt, die mit Talg, Epitelien, W. nicht selten gefüllt sind. Doch dürften diese noch am zugänglichsten fürs W. sein, da wir an den Theilen (Handfläche u. Sohle), wo sie am häufigsten sind, Imbibition (Wäscherhaut, Abgehen der Epidermis) am ehesten beobachten.**) Vgl. S. 239.

---

*) *Kaau veranstaltete viele Versuche über die Durchdringlichkeit der thierischen Häute u. Organe für Wasser. Wurde ein umgestülpter Säugethiermagen mit W. gefüllt u. zugebunden, so zeigte sich schon nach 8 Min. die nach aussen gewandte Fläche feucht; drückte man den Magen leicht, so schwitzten an allen Stellen Tröpfchen aus, die sich zu herabfallenden Tropfen sammelten. Das Experiment hatte denselben Erfolg, als das Netz u. die Milz mit einwärts gewendet wurden u. die Durchschnittsstelle des zur Leber reichenden Fortsatzes fest unterbunden worden war. Mit einem Stück Eingeweide gelang der Versuch ebenfalls. Injicirte er warmes W. in die Achselarterie einer Leiche, so schwitzte auf der ganzen Fläche des Arms W. aus. Zog er die Haut des Armes nachher ab, so zeigte sie sich völlig unverletzt. Trieb er anhaltend u. gewaltlos laues W. durch die Lungenarterien, während künstlich die Respirationsbewegungen nachgeahmt wurden, so floss nach u. nach immer mehr W. aus der Luftröhre. Dies findet nicht statt, wenn die Lungen collabirt sind. Wurde nur wenig W. u. ganz gewaltlos in die Carotis injicirt, so wurden die Hirnhöhlen u. das Gehirn selbst wassersüchtig. Aehnlich verhielt es sich mit der Brusthöhle. Wurde laues W. in die Arteria coeliaca gespritzt, so schwitzte der Magen nach innen u. aussen W. durch. Ebenso verhielt es sich mit Gedärm, Mesenterium, Leber, Milz, Pericardium, wenn W. in die entsprechenden Arterien eingespritzt wurde. (Perspir. dicta Hipp. 1738.) Schon *Bellini (1698) hat Versuche mit todten Häuten gemacht, um über die Aufsaugung ins Klare zu kommen.

**) A. Wendt äussert sich über die spiralig gewundenen Kanälchen der Haut, deren spiraliger Theil die Epidermis u. das malpighische Schleimnetz durchbohrt,

Hébert bemerkt, dass die Hand- u. Fussfläche, von ihrem fettigen Ueberzuge befreit, eine Imbibition der Epidermis zulasse, aber dass sie erst nach 1½—2 Stunden im warmen Bade sichtbar werde, in 4—6 Stunden aber noch nicht vollständig sei.

8. Man hat auf die Aufsaugung des Wassers daher geschlossen, dass Gase u. andere flüchtige Substanzen oder auch gelöste salzartige Stoffe von der Haut in u. ausser dem Bade aufgenommen werden. Von Gasen (z. B. *HS*) u. den bei der Badewärme dampfförmig werdenden Substanzen (z. B. Jod, ätherische Oele) ist die Aufsaugung constatirt; dies beweist aber nichts für eine tropfbarflüssige Substanz, wie W. ist, da auch durch todte Häute wohl flüchtige Substanzen diffundiren, aber W. nicht durchdringt. Wollte man aber annehmen, dass das W. immer mit einem seiner Temperatur entsprechend gespanntem Wasserdunste gesättigt sei, also solcher auch diffundiren könnte, so könnte eine solche Diffusion doch nicht in die mit Blut oder Lymphe gefüllten Gefässe hinein stattfinden, weil in diesen eine gleiche Dunstspannung bestehen muss. Mit salzartigen, bei der Badewärme nicht flüchtig werdenden Stoffen verhält es sich aber anders; sie werden, wie wir an späterer Stelle erfahren, im Gewöhnlichen nicht ins Blut aufgenommen oder doch in nur sehr kleiner Menge; vorausgesetzt nun, das W. würde grade in dem Verhältnisse zu den Salzen, wie es bei der Mischung des Wassers stattfindet, aufgenommen, was aber noch nicht bewiesen ist, oder gar durch einen Versuch (cf. S. 447) unwahrscheinlich wird, so würde dies auf das Nichtstattfinden der Wasserresorption oder auf die Geringfügigkeit des resorbirten Wassers schliessen lassen.

9. Man hat auf die Resorption durch die äussere Haut des Menschen daraus geschlossen, dass andere lebende, meist seröse Häute oder gar thierische Häute W. imbibiren, durchlassen oder gar anziehen (Endosmose); dieser Schluss könnte bei der Struktur-Verschiedenheit des Coriums und der serösen Häuten höchstens eine Vermuthung begründen; aber das Experiment weist auch nach, dass lebende Häute sich anders als todte verhalten; selbst todte Häute zeigen sich in endosmotischer Hinsicht sehr verschieden.

Delore fand, dass nicht bloss Haare in W. an Gewicht zunehmen, sondern auch eine in W. hängende, 413 Grm. schwere Hand in ½ Stunde um 2 Grm. schwerer wurde. (Soc. méd. de Lyon, I.)

Parisot wog Leichname junger Kinder vor u. nach ihrem Verweilen in W.; wenn er die Handflächen u. Fussohlen mit Firniss überzog, so trat die sonst stattfindende schwache Gewichtszunahme nicht mehr ein. (Ist dabei auch die beständige Gewichtsabnahme des todten Körpers berücksichtigt worden?)

---

u. deren sackförmiges Ende in der Cutis ganz von den Gefässen der letztern umgeben ist, in folgender Weise: „Dass die Spiral- oder elastischen Fäden hohl sind, konnte bisher weder durch Injektion nachgewiesen werden, noch gelang es mir, durch Einreibung von Salben oder gefärbten Flüssigkeiten. Auch bei vermehrtem Luftdruck nahmen sie keine Flüssigkeit von aussen auf. Es gelang mir aber zuweilen, die Fäden mit der Epidermis quer durchzuschneiden, wo sich dann ein weisslicher Ring mit einem schwärzlichen Punkt in der Mitte als Lumen des Kanals zeigte... Dass diese Fäden den Schweiss nach aussen führen, leidet wohl keinen Zweifel; da aber ihr unteres Ende verschlossen ist, so muss auch der Schweiss in die Höhlen derselben abgesondert werden, u. dies hat, bei ihrem polypösen Gewebe. welches sich leicht mit Flüssigkeit tränkt, keine Schwierigkeit... Nur fragt es sich, ob sie auch die Resorption vermitteln, wozu sie wohl eine Art antiperistaltischer Bewegung haben müssten." (Müller's Arch. 1834.) Vgl. S. 218, Anm.

Beispiele der Endosmose sind folgende. Bricht man die Spitze der Schale eines Eies so ab, dass die dünne Eimembran unverletzt bleibt u. taucht dann das Ei in W., so nimmt's an Gewicht zu, in 5 Stunden wohl um 2,4 Grm., u. es tritt der früher eingedrückte Eihauttheil dann hernienartig hervor. Blasenwürmer schwellen in W. an.

Nach den Versuchen von *Reveil ist die todte menschliche Haut, von welchem Körpertheile sie auch genommen sei, endosmotisch. Mit der Epidermis bedeckte, aber möglichst vom Unterhautzellgewebe befreite Stücke zeigen, je nach dem Orte, von wo sie genommen sind, ungleiche Endosmose. Die von der Planta u. Palma u. der innern Schenkelregion zeigen am meisten Endosmose; die vom Scrotum, Rücken, Thorax, Bauch, Lenden u. s. w. sind nicht endosmotisch; doch gibts davon Ausnahmen. Die Flüssigkeit tritt leichter von aussen als von innen durch; doch auch hier findet ausnahmsweise das Umgekehrte statt. Die Salze gehen dialytisch durch; Zucker u. Farbstoff bleiben zurück. Es scheint auch, dass das W. durchtreten kann, ohne das darin enthaltene Blutlaugensalz mitzunehmen.

Lebküchner fand dagegen, dass Stücke menschlicher oder thierischer Oberhaut von reinem W. nicht (wohl von Blutlaugensalz-Lösung) durchdrungen wurden. (Diss. Tub. 1819; Arch. gén. de méd. VII.) Homolle kam zu gleichen Resultaten. (Un. méd. 1853.)

Mialhe fand, dass die Haut eines Augenliedes sich zu endosmotischen Versuchen benutzen lasse.

*Böcker zeigte durch eine Reihe von Versuchen an Organen von Fröschen u. Säugethieren das verschiedene Verhalten der todten u. der lebenden thierischen Häute bezüglich der Endosmose; Chloreisen, Eisencyanürkalium, schwefelsaures Eisen, Chlorbaryum, chromsaures Kali, essigsaures Blei durchdrangen die lebenden Häute (Harnblase, Darm, Zwergfell) selbst in längern Zeiträumen nicht, während nach dem Tode dazu oft nur wenige Sekunden nöthig waren. (Hygea XXI, 1846.)

Bestände diese Verschiedenheit der Endosmose zwischen todten u. lebenden Gebilden nicht, so würde ich auf einen Versuch von Magendie, wonach die Haut von aussen nach innen für W. durchdringbar zu sein scheint, Gewicht legen. „Wir haben gesehen" sagt Magendie, besonders rücksichtlich der Aufsaugung thierischer Gifte, „dass die Gegenwart jener unorganischen Lagen ein mächtiges Hinderniss für die Hautabsorption ist. Weshalb bewahren jene Blasen, die man mit einem Blasenpflaster oder siedendem W. hervorbringt, mehre Tage lang die Flüssigkeit, die sie ausfüllt? Weil die innere Fläche der Epidermis, welche diese Blase bildet, fast undurchdringlich ist. Ebenso, wenn Sie ein Stück Haut, aus dem Sie eine Art Sack gemacht (die Epidermis nach aussen gewandt) mit W. füllen, sehen Sie, wie die Flüssigkeit allmälig die Epidermis vom Corion trennt, sich in den zwischen beiden befindlichen Zwischenräumen anhäuft u. so auf einem rein mechanischen Wege eine Blase erzeugt, die mehre Tage lang, ohne sich zu leeren, besteht. Wenn Sie dagegen den Beutel umdrehen, so dass die äussere Fläche der Epidermis mit dem W. in Berührung steht, dann geht die Verdünstung schnell von Statten. Sie sehen also, dass die beiden Flächen der Epidermis eine verschiedene Durchdringlichkeit besitzen. Diese Erscheinung ist sehr merkwürdig u. hängt wahrscheinlich noch von einer noch unbekannten anatomischen Einrichtung ab, die man noch besonders untersuchen muss."

Todte Hautstücke lassen weder Eisenchlorid (Krause) noch milchsaures Eisen in angesäuerter Lösung (Quevenne) durchdringen.

*Mialhe suchte durch endosmotische Versuche mit Eihäutchen zu beweisen, dass der Durchgang von Quecksilbersublimat durch Chlornatrium befördert werde.

10. Die äussere Haut mancher Thiere der niedern Ordnungen lässt das W. in Menge durchtreten; dies beweist aber nichts für ein gleiches Verhalten der menschlichen Haut.

Frösche z. B. saugen viel W. durch die Haut ein. Ein Frosch nahm unter nassem Papier in 3 Stunden noch mehr zu als der vorhergegangene Verlust (6,3 Grm.) betrug u. in 36 St. wurde gar ein Verlust von 14,6 Grm. ausgeglichen. (*Bluff Diss. de cutis abs. Berol. 1825.) Eine Eidechse, die mit der untern Körperhälfte

in W. lag, absorbirte so viel, dass auch die obere Hälfte wieder ihren vorher verlorenen Umfang gewann. (Edwards.) Ich will schon vorgreifend bemerken, dass auch Kali-Eisencyanür u. Jodkalium in dieser Weise resorbirt werden. (Waller in Froriep's Tagesber. N⁰. 343.)

Selbst Versuche, die mit Säugethieren, z. B. von Lebküchner an Kaninchen, von Magendie, Segalas, Sereys an Hunden, von Collin am Pferde u. von Sereys am Fuchse ausgeführt wurden, gestatten keinen bindenden Schluss auf den Menschen.

Wenn Kaav sagte „Si integrum animal calidae imponis aquae, et in eodem calore servas, post paucas horas leviter hydropicum fit: calida enim plus laxat poros, et facilius intrat, quam gelida“ — so ist zu vermuthen, er habe einen Frosch zu diesem Experimente genommen. —

Die Beweise, die man für die Aufsaugung vorgebracht hat, sind also entweder solche, welche Thatsachen vorbringen (Abnahme des Badewassers, Schwererwerden des Körpers, Veränderungen der Haut, Löschen des Durstes, Vermehrung des Urines), die sich nur erklären lassen oder deren Erklärung dem Beweisführenden nur möglich schien durch die Hypothese einer Aufsaugung von W. oder sie sind auf Analogieen gegründet, auf das analoge Verhalten lebender u. todter Häute, der Schleimhäute u. der Epidermis, der Epidermis der Thiere u. der Menschen, auf die Durchdringlichkeit der Haut für Gase, flüchtige Substanzen u. andere Stoffe u. für Schweiss. Am schwächsten fanden wir die Beweise, die sich auf Analogieen stützen; sie haben fast kein Gewicht. Ja die Schwierigkeit, mit der vom W. gelöste Stoffe, wenn sie nicht flüchtig sind, vom Bade aus ins Blut gelangen, bildet einen Wahrscheinlichkeitsbeweis, dass auch das W. nicht als flüssiger Körper durch die Haut in die Capillargefässe eindringt. Unter den hypothetischen Beweisen sind diejenigen, die sich auf die Veränderung der Funktionen (Durstlöschen, Heilungsvorgänge, vermehrte Harnabsonderung) gründen, von keinem Belange, da die betreffenden Funktions-Veränderungen sich ohne die Hypothese der Aufsaugung erklären lassen.

Weder der Augenschein, noch die Prüfung des Badewassers oder des Badenden durch die Wage, noch die Abänderung der organischen Funktionen durch das Bad, noch die Struktur der Oberhaut, noch die vom Verhalten der Oberhaut gegen Salze oder Gase oder der anderen Häute gegen Flüssigkeiten hergeleitete Analogie konnten uns also von dem Stattfinden einer wahrhaften Resorption durch die unverletzte Oberhaut überzeugen. Der von der Wage geführte Nachweis, dass zuweilen einige Grm., zuweilen gar 100—200 Grm. oder noch etwas mehr W. von der Oberhaut aufgenommen wird, erklärt sich aus der hygroskopischen Fähigkeit der Epidermis. —

Vermeintliche Beförderungsmittel der Aufsaugung.

Vermehrter hydrostatischer Druck befördert die Endosmose offenbar; dies gilt also auch wohl für die endosmotisch wirkenden Häute*). Zweifelhafter dagegen ist es, ob der Wasserdruck viel zur Resorption (Imbibition) durch die Epidermis beitrage, ob z. B. bei einem Wasserstaubbade oder Dampfbade wegen des mangelnden Wasserdruckes die Aufsaugung geringer sei, als in einem Wannenbade oder gar beim Wellenbade oder der Douche. Was die Spiralgefässe der Haut betrifft, so bemerkte

---

*) Von Bedeutung ist die Bemerkung, dass auf hohen Bergen Pfeffer, Ingwer u. Weingeist fast geschmacklos sind u. dass bloss der im Munde anklebende canarische Wein seinen Geschmack behält. (Sigaud de la Fond Dict. de Phys. I, 133.) Der geringere Druck veranlasst wohl eine Verminderung der Aufsaugung durch die Schleimhaut des Geschmacksorganes.

Wendt, dass sie auch bei vermehrtem Luftdrucke keine Flüssigkeiten von aussen aufnahmen; dies ist freilich von der todten Haut gesagt. In Capillargefässen ist der Druck von grossem Einfluss auf die Höhe der Wassersäulchen.

Gewisse Stoffe (z. B. Quecksilber) scheinen eingerieben leichter als sonst resorbirt zu werden. Lässt sich das W. auch einreiben? Engelmann schloss aus seinen Versuchen, dass Reiben des Körpers während des Bades die Resorption nicht steigere.

Man sollte glauben, dass, wenn eine wirkliche Aufnahme von Flüssigkeit in die Capillargefässe stattfinde, diese dann am stärksten sein müsste, wenn dem Körper W. fehlt, wenn er durstet, anämisch ist oder wenn die Gefässe wenig Blut enthalten, wogegen die Aufnahme der in W. gelösten Stoffe vielleicht am ehesten dann stattfinden dürfte, wenn die Gefässe der Haut mit Blut gefüllt sind.

Anämie hatte aber in den Versuchen von Willemin keinen deutlichen Einfluss auf die Menge der Aufnahme von Flüssigkeit. Vom Nüchternsein sagt Engelmann Gleiches.

Auch Bewegung vor oder im Bade steigerte nach Engelmann die Resorption nicht; Ermüdung schien ihr nicht günstig zu sein.

Um den Einfluss der Tageszeit auf die Resorption bestimmen zu können, fehlt es an hinreichenden Versuchen. Von 6 Versuchen zeigten nach Eichberg 2 Vormittagsversuche bei 21° mittlerer W.-Wärme eine stündliche Resorption (des Arms) von 2,1 Grm., die 4 andern, dem frühen Nachmittage (2—4 U.) angehörenden bei 19°6 W.-Wärme eine solche von 1,6 Grm.

Wäre eine Aufsaugung von W. bewiesen, so würde man auch annehmen dürfen, dass sie durch Wärme befördert würde, gleichwie dies im physikalischen Experimente geschieht. Eine Capillarröhre von 1,8 Millim. Breite füllte sich mit einer Lösung von Kochsalz bei 5° in 1286 Sekunden, bei 20° in 868, bei 30° in 727, bei 40° in 604 Sekunden; bei einer Glaubersalzlösung waren die Zeiten bei 20°, 30°, 40° 872, 673, 540 Sekunden. (Girard.)

Die meisten Experimentatoren aber, welche die Resorption als bewiesen annehmen, glauben gefunden zu haben, dass sie geringer sei bei höhern Graden, als bei weniger hohen; es erklärt sich dies wohl daraus, dass die Perspiration bei hohen Graden gesteigert ist u. darum eine etwaige Annahme von W. sich nicht in Vermehrung des Körpergewichtes merkbar machen kann.

Mehrere nehmen an, dass bei einem gewissen Grade der Badewärme die Aufnahme von W. u. die Perspiration sich das Gleichgewicht hielten.*) Nach Versuchen, die Engelmann mit Kreuznacher Soole mittelst einer Wage anstellte, die bei 200 Pfund Belastung noch 1/2 Grm. anzeigte, soll bei kräftig constituirten Erwachsenen die Resorption (Gewichtszunahme?) am stärksten bei 32°5, bei höherer oder niederer Temperatur geringer, u. beim blutwarmen oder noch wärmerm Bade gleich Null gewesen oder ins Gegentheil umgeschlagen sein. Nach ihm fand die grösste Resorption im Bade statt, dessen Wärme sich indifferent auf den Puls zeigte.**)

---

*) Edwards drückt sich (wohl nach Versuchen an Fröschen!?) über die Transsudation unter dem W. in folgender Weise aus: Es findet im W. selbst bei niederer Temperatur Transsudation statt. Sie ist aber schwach, besonders wenn das Individuum in einem Zustande von Säfte-Depletion ist, wo sie dann von der Absorption übertroffen wird. Diese ersetzt dann nicht bloss den Verlust durch die Haut, sondern auch den durch die Lunge, so dass sich das Körpergewicht vermehrt. Je höher die Temperatur aber ist u. je saftvoller der Körper ist, um so eher tritt das Gegentheil ein. Je mehr die Thiere dem Punkte sich nähern, wo ihre Gefässe keine Flüssigkeit weiter aufnehmen können, je geringer wird die Absorption u. die Vermehrung des Körpergewichtes. Sind sie auf diesen Punkt angelangt, so wechselt Ab- u. Zunahme des Gewichtes, zum Zeichen, dass die Transspiration wenigstens theilweise vor sich geht(?). Bei 0° überwiegt die Absorption, bei 30° die Transspiration. Dazwischen gibt es einen Gleichgewichtspunkt (22°). Die Zunahme des Gewichtes im W. ist viel schneller, als die Abnahme in der Luft.

**) Auber schloss aus der Beschaffenheit des Urines, dass die Resorption am reichlichsten zwischen 22 u. 28° stattfinde; es ist dies aber eine Folgerung, die keinen Werth hat.

Dieser Indifferenzpunkt für den Puls war verschieden nach dem Alter — er lag höher bei Greisen — er war nach Gewohnheit, Lebensweise, Klima, Witterung, zufälliger Stimmung des Nervensystems, nach Constitution u. Kräftezustand verschieden; er lag höher bei Phlegmatischen u. Geschwächten. Nach Eichberg war die Wasserresorption der Cutis bei höherer Temperatur bedeutender, bei niederer geringer, aber doch noch so, dass sie nicht durch blosse Imbibition zu erklären wäre. Als Neutralpunkt, wo Absorption (Imbibition) u. Perspiration sich das Gleichgewicht halten sollten, betrachtete Duriau die Grade 32° - 34°, was nach Luftverhältnissen u. Krankheitszuständen wechselte. Es ist aber ohne Zweifel richtig, dass es keine Linie der Thermometerskale gibt, die für alle Badende von gleichem Werthe ist, ja gewiss, dass im Verlaufe desselben Bades die Perspirationsgrösse wechselt u. wahrscheinlich die Imbibition anfangs oder einige Zeit nach dem Eintritte ins Bad am grössten ist, dann aber wieder abnimmt, so dass im Verlaufe desselben Bades bald die Abgabe, bald die Annahme von Flüssigkeit dem Ergebnisse der Wage zufolge das Uebergewicht zu haben scheint. Selbst bei heissen (Teplitzer) Bädern konnte nach Berthold u. Seiche der Körper anfangs in Zunahme begriffen sein; später bekam die Abnahme das Uebergewicht.

Dass die Dauer des Bades von Einfluss ist, zeigte sich auch an den Versuchen von Poulet, wobei der Verlust im Bade in der ersten Stunde, wohl theilweise durch die Imbibition der Hautschichten, geringer als später schien, so wie in denen von Engelmann, welche zeigten, dass die Aufsaugung nach der ersten halben Stunde immer mehr abnahm u. nach einer Stunde nur unbedeutend war, was (wenn anders nicht die Perspiration mit der Dauer des Bades wuchs) mir anzudeuten scheint, dass hier eher eine Imbibition der Epidermis, die vorzüglich in der ersten Zeit des Bades geschehen muss, als eine Aufsaugung durch die tiefern Hautlagen stattfindet.

Inwiefern der Salzgehalt eines Bades die Imbibition verhindert, bleibt zu erforschen. Trockene Harnblase nimmt z. B. von einer wässrigen Lösung von Chlorkalium mehr auf als von einer Chlornatrium-Lösung, von W. am meisten, von verdünnten Lösungen mehr als von concentrirten.

Wenn etwas geeignet wäre, die Resorption zu erleichtern, so müsste es eine Beschaffenheit des Wassers sein, wodurch die Epidermis positiv erweicht wird, oder doch ein Freisein von solchen Erdsalzen, welche mit den Fetten der Haut unlösliche Seifen bilden; aber in sehr stark alkalisch gemachten Bädern ist ebenso wenig eine eigentliche Aufsaugung sicher constatirt worden, als in stark mit Mineralsäuren versetzten. Man kann auch vom Reize der Kohlensäure oder des Kochsalzes auf die Haut keine Steigerung der Resorption erwarten.

Dafür, dass in der Haut ein endosmotischer Austausch von W. u. Salzen stattfindet, haben wir keinen Beweis; die beobachtete Ausscheidung gewisser Salze im Bade ist wohl vom Schwitzen abzuleiten.*) Dass stark salzhaltige Wässer, im Austausche gegen Salze, die sie den Körper mittheilen, ihm W. entziehen, ist noch weniger wahrscheinlich.

Die Literatur der Schriften u. Aufsätze, welche über die Aufsaugung handeln, werde ich in dem §. geben, welcher von der Aufsaugung der im Bade gelösten nicht flüchtigen, mineralischen Bestandtheile handelt; wo auch allenfallsige Ergänzungen des vorstehenden §. ihren Platz finden sollen.

## §. 36. Von den Heilwirkungen des Sauerstoffs und des Stickstoffs der Wässer, sowie von den Heilwirkungen der Verminderung des Sauerstoffs in der Inspirationsluft. Ozon. Antiozon.

Für den Sauerstoff der Luft hat das Blut eine viel grössere Absorptionsfähigkeit, als reines Wasser; oder vielmehr enthält das Blut Stoffe, die

*) Man könnte aber auch behaupten, dass, wie nicht bloss die Endosmose von Exosmose, sondern auch der Imbibitionsprozess öfters von einem entgegengesetzten Strome begleitet ist, indem die imbibirenden Membranen Bestandtheile an die äussere Flüssigkeit abgeben u. z. B. eine in W. gelegte Rindsblase Eiweiss abgibt (Gunning), so auch etwas Aehnliches bei der Imbibition im Bade stattfinde. (Vgl. S. 430.)

den Sauerstoff, welcher mehr vorhanden ist, als der Absorptionsfähigkeit des in ihm enthaltenen Wassers entspricht, chemisch binden oder in physikalischer Weise aufnehmen. Alle 2 Minuten mag ein Erwachsener etwa 1,1 Grm. *O*, stündlich wohl 32 Grm. durch die Lungen aufnehmen, d. i. täglich über 700 Gramm. Dazu kommt nun noch der durch die Haut aufgenommene u. mit jedem Bissen u. mit dem Speichel verschluckte Sauerstoff. Angesichts dieser grossen, dem Organismus zu Gebote stehenden Menge von *O* darf man nicht daran denken, dass die höchst winzige Quantität von *O*, die im Trinkwasser enthalten sein kann, etwa $^1/_8$ Grm. für 5 Liter W. ausmachend, (oder gar der gewöhnlich im Badewasser verminderte *O*), für den allgemeinen Stoffwechsel von einer erheblichen Bedeutung sei, zumal das Blut allen Organen *O* zuführt. Der *O* des Trinkwassers dürfte höchstens als ein Reizmittel der Geschmacksorgane u. des Magens, wohl weniger als ein der Verdauung nothwendiger Stoff zu berücksichtigen sein. Wenn manche Aerzte den Sauerstoff für einen wesentlichen Bestandtheil eines guten Trinkwassers halten, so gründet sich diese Meinung doch vorzüglich nur auf den Vorzug, den gut durchlüftetes W. vor einem der Luft entzogenen hat, in welchem meistens schädliche Gase u. Riechstoffe durch Fäulniss entstanden u. zurückgeblieben sind. Die entgegengesetzte Ansicht, dass der vom W. absorbirte Sauerstoff für die Gesundheit sehr unwesentlich sei, stützt sich darauf, dass ganze Völker beim Genusse des gekochten (oder gar destillirten) Wassers sich recht wohl befinden, dass das Schneewasser sich nicht schädlich erweist, dass an vielen Orten Brunnenwasser (selbst Sauerwässer u. Thermalwässer) ohne Nachtheil getrunken werden, in welchen der Sauerstoff ja gewöhnlich mehr oder minder abgenommen hat, wogegen Flusswässer oder Regenwässer trotz ihres höhern Sauerstoffgehaltes nicht als gute Trinkwässer gelten können.*) —

In den atmosphärischen Niederschlägen findet sich oft Ozon;**) es kommt also auch wohl zuweilen im Trinkwasser vor, freilich in kleinen Mengen. Da das Ozon eine auf den Organismus kräftig einwirkende Substanz ist — ozonhaltige Luft hat einen eigenthümlichen Geruch, erregt Husten u. tödtet Thiere — so ist wohl zu erwarten, dass auch das Ozon der atmosphärischen Niederschläge von einiger Wirkung ist. Nach Thomson vermindert künstlich ozonisirtes W. die Zahl der Pulsschläge. (Lancet 1861 March.) Solches W. soll erfrischend u. belebend riechen u. schmecken. —

Antiozon (Jodosmon). H. Horn (Wirken der Elektr. in den Organismen, 1857, 10. H.) nennt die Luftart, welche sich in der Umgebung des Conduktors der negativen Elektrizität entwickelt, Jodosmon (d. h. giftiger Hauch) u. glaubt, dass dieses Jodosmon positiv elektrischer Stickstoff(?) sei. (Vgl. S. 380.) Horn machte

*) Ueber den Sauerstoffreichthum der verschiedenen Arten W. s. Hydro-Chemie. Ein an *O* reiches W. enthält davon nicht leicht mehr als $^1/_5$ Gran im Pfunde oder $^1/_{40000}$ seines Gewichts. Die Erdwässer haben einen Theil des Sauerstoffs durch ihr Zusammentreffen mit organischen Stoffen etc. verloren. W. mit mehr *O* als im (kalten) Regenwasser ist, scheint es nicht zu geben.

**) Da hier nochmal des Ozons Erwähnung geschieht, darf wohl daran erinnert werden, dass dieser Stoff bei den mit Badekuren verbundenen Luftkuren eine Hauptrolle spielt. Die Luft ist auf dem Lande reicher an Ozon als in den Städten. Seine Bildung durch die Pflanzen schien auf Havana vom Zutritte grosser Luftmengen abhängig zu sein; der Gehalt der Luft an Ozon wächst mit der Höhe. Stallluft war stets frei von Ozon. (Poey.) Ozonisirte Luft röthet das Blut schneller als gewöhnliche Luft; doch röthet Seeluft, obwohl ozonreicher als Städteluft, es am schwächsten. (A. Smith.) Vgl. S. 85 u. 87 Anm.

Versuche mit Luft u. W., die mit dieser Luftart beladen waren, u. fand dass sie ein sehr kräftiges Arzneimittel sei. Man hat nun auch gemeint, das Lippspringer W. verdanke seine eigenthümlichen Wirkungen dem Jodosmon, es fehlt aber an jedem Beweise dafür. Antozon ist übrigens modificirter *O*. —

Der Gehalt an Stickstoff der gemeinen u. der edeln Wässer ist sehr verschieden; er beträgt bei gemeinen Brunnenwässern kaum je über 200 Zehntausendtel des Volumens des Wassers; bei einigen Mineralwässern scheint er 400, ja 700 Zehntausendtel erreichen zu können, was aber seltene Fälle sind. (Vgl. Hydro-Chemie.) Das würde für den höchsten Werth 0,9 Zehntausendtel dem Gewichte nach ausmachen.

Das Blut enthält, trotzdem dass den in ihm befindlichen Gasen alle Wege zum Austritte offen stehen, dennoch verschiedene Gase. In Bezug auf den Stickstoff scheint das Blut eine grössere Absorptionsfähigkeit zu haben, als reines W. sie hat.

Man gibt an, dass aus dem Hundeblute sich 12—50 Volumina *N* aus 1000 Vol. Blut austreiben lassen u. dass 1000 Vol. gasfrei gemachten Blutes 20—50 Vol. annehmen. (Vierordt Physiologie.) Aus Versuchen von Magnus sieht man, dass das W. des Blutes (83,3 % des ganzen Blutes bildend) auf 1000 Vol. 20—40 Vol. *N* aufnehmen kann; die grösste Menge, die er aus Thierblut austreiben konnte, war 24—29 Promille des Blutwassers. *Van Enshut erhielt aber schon 72. 120, ja 140 *N* Promille des Blutwassers dem Volumen nach. (Müller's Arch. 1837, CXV.) Dagegen trifft man schon selten ein gemeines W. mit 40 Promille *N*.

Das Blut ist reicher an *N*, als Heilwässer es zu sein pflegen, ist also nicht disponirt, vom W. dieses Gas zu entlehnen; es gilt dies nicht bloss von dem getrunkenen W., das vielleicht den grössten Theil seines *N* im Darmkanal vor der Aufsaugung verliert u. auch wohl nicht ohne *N* durch die Harnwege weggeht, sondern auch vom Badewasser, das gewiss nicht so viel *N* durch die Haut durchdringen lässt, als die atmosphärische Luft oder reiner *N*, welche ausser dem Bade den Körper berühren, ihm aber gleichwohl nicht schädlich werden.*)

Selten hat man dem Stickstoffe gewisser Trinkwässer Schlimmes angedichtet**), um so häufiger wurde ihm Gutes nachgeredet, obwohl auch nicht selten das bekannte neutrale chemische Verhalten dieses Gases angeführt wurde.***)

---

*) Liess Abernethy seine Hand in *N* verweilen, so wurde 1/20 desselben aufgenommen.

Das Einschliessen eines warmblütigen Thieres mit Ausnahme des Kopfes in *N* bringt ihm keine Gefahr. (*v. Humboldt Versuche II, 340.)

Unter die Haut eingebrachter *N* wurde viel langsamer als *O* absorbirt. (Maxwell.) Wenn das damit aufgeblasene Thier dumm, träge, hernach betäubt wurde, nach wenigen Tagen in Convulsionen verfiel u. starb, so ist die Schädlichkeit des *N* an sich, abgesehen von den Eigenschaften desselben als eines luftförmigen Körpers, nicht im Geringsten dargethan.

**) Marchand war geneigt, dem Stickstoffe der Quellen Pause u. Raillère zu Cauterets die Unverdaulichkeit dieser W. vorzuwerfen.

***) „Dem sich entwickelnden Stickstoffgas eine ausgezeichnete Wirkung zuzuschreiben, ist sicherlich ebenfalls eines jener vielfältigen, die Mineralquellen betreffenden, zum Theil sehr allgemein verbreiteten Vorurtheile, welches aller Erfahrung u. Logik widerspricht. Jeder Sachkundige weiss, dass der Stickstoff in Gasgestalt vielleicht die unschuldigste, indifferenteste Materie auf Erden ist, u. dass daher bei ihm höchstens nur von negativen Wirkungen, d. h. von seiner Wirkungslosigkeit die Rede sein kann.“ Schweigger-Seidel 1833.

Nichts weist darauf hin, dass der freie, in keiner chemischen Verbindung stehende *N* den mindesten Einfluss auf unsern Körper habe; der *N* der Athemluft dient unserm Organismus nur als ein Verdünnungsmittel des *O*, der uns sonst schnell aufreiben würde.

Ein Thier athmet in einer Luftmischung, worin der *N* durch *H* vertreten ist, eben gut wie in gewöhnlicher Luft. Nicht allein, dass beim Athmen der atm. Luft kein *N* ins Blut aufgenommen wird, geht vielmehr noch ein kleiner Antheil des mit den Nahrungsmitteln genossenen *N* beim Ausathmen weg. Nur wenn die geathmete Luft mehr *N* als gewöhnlich enthält, soll etwas *N* im Blute zurückbleiben.

Gleichwohl ist die künstliche Aenderung der zu athmenden Luft, welche in ihren normalen Verhältnissen so wenig wechselt, wenig in ihren normalen Verhältnissen schwankt, für unser Befinden gewiss nichts Gleichgültiges.

Die Absorptionsfähigkeit des Wassers, so wie des Blutes, ist für *O* nicht dieselbe wie für *N*, die Aufnahme einer grössern Menge *N* statt *O* muss also auch schon die Absorptionsfähigkeit des Blutes für $CO_2$ ändern u. damit irgend einen Einfluss auf das Athmen u. den Stoffwechsel ausüben.

Die Verminderung des *O* in einem gleichen Vol. Luft muss vom Organismus durch schnelleres oder tieferes Athmen ersetzt werden, wenn dieser nicht die Folgen eines Mangels an *O* empfinden soll. Dieser Ersatz durch angestrengteres Athmen kann aber wieder nur durch einen Stoffverbrauch ausgeglichen werden, der eine Ermattung zur Folge hat. Es treten daher bei einem Ersatze des *O* durch *N* in der Atmosphäre jedenfalls auch ausserhalb der Respirationsorgane abnorme Erscheinungen auf. Diese erleidet der Bergmann in den sogenannten matten Wettern, die keine entzündliche Luft noch auch Kohlensäure in ungewöhnlicher Menge enthalten sollen. Unmittelbar nach dem Besuche von Schachten, in welchen matte Wetter vorkommen, fühlt man ungewöhnliche, mit der etwaigen körperlichen Anstrengung nicht im Verhältniss stehende Mattigkeit. (v. Humboldt üb. d. unterird. Gasarten, S. 160.) Gewiss ist der Mangel an *O* auch eine mitwirkende Ursache der Kränklichkeit der Grubenarbeiter.

Die Symptome, welche Nysten beim Einathmen des angeblich reinen *N* erfuhr, waren Mattigkeit, Gesichtsblässe, Kopfschmerzen, Schwindel u. Athembeschwerde bis zur drohenden Erstickung.

Ein Raumtheil *N* mit 3 Raumtheilen atmosphärischer Luft verbunden, erzeugt, während einiger Minuten eingeathmet, wohlthuende, an Müdigkeit gränzende Beruhigung. Nach anhaltenderen ähnlichen Inhalationen tritt erschwertes Athmen ein, der Puls sinkt um 10 Schläge u. mehr, Lippen u. Wangen erbleichen u. die Augen werden ihres hellen Glanzes verlustig. Werden jetzt diese Einathmungen unterbrochen, so folgen auffallende Abnahme der thierischen Wärme, lähmungsartige Muskelerschlaffung, Wüstigkeit im Kopfe ohne Gefühl von Berauschtsein, welche zuletzt in tiefe Ohnmacht übergeht.*) (*Beddoe.)

Die Resultate, welche man mit dem Athmen einer an *O* armen Luft erlangt hat, stehen in vollem Einklange mit den Experimenten, welche über den Einfluss des *O* auf die Reizbarkeit der Muskeln angestellt worden sind.

---

*) Es ist zu beachten, dass die ältern Versuche mit *N* einer Nachprüfung schon aus dem Grunde bedürfen, weil der dazu verwendete *N* durch Phosphorverbrennung aus der Luft dargestellt wurde, wobei nothwendiger Weise Ozon entstand, welches schon in kleinen Mengen der Luft beigemengt Vergiftungssymptome hervorrufen kann.

Die Muskeln behalten ihre Zuckungsfähigkeit länger in *O* oder in der gewöhnlichen Luft als in *H* oder in *N*. Die Entziehung des *O* durch Luftverdünnung vermindert die Pulsationen des Froschherzens u. hebt sie zuletzt ganz auf, während die Vermehrung desselben durch Verdichtung der Luft oder relative Vermehrung des *O* in der Luftmischung diese Thätigkeit anspornt u. sie ausdauernder macht.*)

Das Herz verliert seine Erregbarkeit viel schneller als die willkürlichen Muskeln. Wird durch irgend einen Einfluss die *O*-Menge vermindert, so wird das Organ um so länger erregbar bleiben, je geringer die *O*-Menge ist, derer es für sein Leben bedarf. Das Herz, dessen *O*-Capacität, wie aus der Grösse der Kranzarterie zu schliessen ist, sehr gross ist, verliert darum seine Erregbarkeit unter der Luftpumpe sehr schnell. (Vgl. Pickford in Zeitschr. f. rat. Med. I.) Ob diese Verminderung der Erregbarkeit von den Nerven oder von den Muskeln ausgeht, bleibt für den praktischen Zweck ziemlich gleich.

Verminderung des *O* durch Luftverdünnung, die in hochgelegenen Gegenden obwaltet oder durch die Luftpumpe herbeigeführt wird, u. Verminderung des *O* bei gewöhnlichem Luftdruck durch Vorwiegen des *N*, Beides hat eine Ermattung der willkürlichen Muskeln, der Hirnfunktionen u. der Herzthätigkeit zur Folge.

Ist der Luftdruck vermindert, so schwellen die Hautvenen an, ein lästiges Gefühl von Wärme kann entstehen u. die Hautausdünstung vermehrt sein, wogegen die Sekretionen der Speicheldrüsen u. Nieren abnehmen. Aus diesem verminderten Luftdrucke scheint auch die Vermehrung der Herzschläge, die Junod im Experimente, Gay-Lussac auf seiner Luftreise, Parrot auf Gebirgen bemerkte, abzuleiten. Anders ist es, wenn unter gewöhnlichem Luftdrucke der *O* vermindert ist. Hier ist die Haut blass, die Hautausdünstung ist schwerlich dabei vermehrt u. wahrscheinlich sind die innern Sekretionsorgane in grösserer Thätigkeit, die Herzschläge sind seltener, obgleich die Lungen sich weiter öffnen müssen, um ihr gehöriges Mass *O* zu erlangen. Wird die Luft dagegen verdichtet, so wird die Respiration seltener u. leichter, der reichlich zuströmende *O* macht sich durch grössere Wärme im Innern der Brust, die Anregung der Herzthätigkeit durch einen häufigen, vollen Puls, Verminderung der Fülle der Hautvenen, lebhaftere Muskelbewegungen u. Geistesthätigkeiten u. durch vermehrte Absonderungen bemerklich. Ganz ähnliche Erscheinungen treten ein, wenn unverdichteter reiner *O* geathmet wird. Schwilgué sagt: „Wenn man Luft athmet, die an *O* reicher ist als die atmosphärische Luft, so wird das Athmen grösser u. häufiger“ (nach Jörg's Bericht sind die heftigen ängstlichen Athembewegungen mit Keuchen, Seufzen u. Husten verbunden, wogegen die

*) Al. v. Humboldt machte schon sehr lehrreiche Versuche über die Belebung des ausgeschnittenen Herzens von Vögeln, Fischen u. Fröschen durch Contakt mit *O*. Auch die Muskeln behielten in *O* viel länger ihre Reizbarkeit als in atmosphärischer Luft. Der athmende Frosch bewährte sich als ein gutes Eudiometer. Ein Frosch, der in atmosphärischer Luft unter einer Glocke 62 Mal in der Minute athmete, schränkte in einer Luft mit wenig *O* sogleich seine Athemzüge auf 27—16 ein. Als Luft zutrat, athmete er wieder viel häufiger. Wurde die Glocke mit dem Frosche nur theilweise mit Luft gefüllt u. waren die Einathmungen bis auf 40 gesunken, so wurden sie bis zu 55 beschleunigt, wenn *O* zutrat, wenn aber *N* eingelassen wurde bis zu 33 vermindert. Auffallend ist beim Frosche das seltenere Athmen in irrespirabler Luft. Hier stimmt die Froschnatur nicht mit unserm Organismus überein. Ebenso vermindern sich die Schläge des ausgeschnittenen Froschherzens in verdünnter Luft, während unser Herzrythmus in verdünnter Luft schneller wird. Freilich ist im ausgeschnittenen Froschherzen keine Anhäufung von Kohlensäure u. keine Anregung des Herzens von den Lungen aus mehr möglich.

Auch G. v. Liebig hat Versuche über den Einfluss des *O* auf die Muskelreizbarkeit angestellt, denen zufolge der Froschschenkel seine Zuckungsfähigkeit länger in *O* als in atmosphärischer Luft, länger in dieser als in *N* behielt. Mit der längern Dauer der Reizbarkeit war auch eine grössere Lebhaftigkeit der zuckenden Bewegung gegeben.

Thiere, welche Regnault in einer Luft hielt, die zwei- u. dreimal so viel $O$ als unsere Atmosphäre hatte, keine Beschwerde zu fühlen schienen), „ein Gefühl von Wärme verbreitet sich in Brust u. Gliedern, der Puls wird stärker, häufiger, Gesicht, Haut u. Bindehaut röthen sich, die unmerkliche Hautausdünstung wird vermehrt, selbst Schweiss entsteht, der Durst wird vermehrt“ (nach Ferro auch der Appetit), „die Augen springen hervor, die Geistesthätigkeit ist erhöht, ein Gefühl von Wohlsein tritt ein“ (nach Jörg vielmehr ein Gefühl des Leidens. Die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte fand Beddoes gesteigert). „Länger fortgesetzt aber macht es entzündliches Fieber u. Lungenentzündung“ (bei Thieren am Ende auch Aufhören der sensitiven u. motorischen Thätigkeit, u. zwar sterben sie nach v. Humboldt schneller als wenn sie in gewöhnlicher Luft eingeschlossen sind). —

Von einer Luft, worin weniger $O$ als gewöhnlich ist, kann man deshalb Schwäche des Pulses, Erschlaffung u. Unthätigkeit der Haut, geistige Apathie, Dämpfung einzelner fieberhafter Zustände, verminderten Stoffwechsel, verminderte allgemeine Reizbarkeit erwarten.

Wenn nun eine Verminderung des $O$ in der Athemluft durch einen relativen Reichthum an $N$, wie dies aus den obigen Erörterungen hervorgeht, Athemnoth, Ermattung der willkürlichen Muskeln, eine Minderung der Contraktionen des Herzmuskels u. geringere Anfüllung der nach aussen gelegenen Capillargefässe bewirken kann, so darf man wohl nicht zweifeln, dass ein längerer Aufenthalt in der Nähe einer Ausströmung von $N$ gewisse therapeutische Erfolge hervorzurufen fähig ist.

Es wäre wünschenswerth, dass man an den kältern Quellen zu Lippspringe, welche keine $CO_2$, sondern nur $N$ mit ein wenig $O$ abgeben sollen, an den Quellen zu Teplitz, welche N mit $O$ ohne $CO_2$ aushauchen, oder an denen von Warmbrunn, die zu den bei uns seltenen Quellen gehören sollen, welche reinen $N$ entwickeln, Versuche in dieser Beziehung anstellte. Vgl. einen spätern §.

Man sollte glauben, eine an $O$ arme Luft sei Lungenkranken schon deshalb nicht dienlich, weil die meisten derselben Luftmangel leiden. Ohnedem ist aus den Thierversuchen zu schliessen, dass beim Athmen in einer solchen Luft ein geringer Grad von Congestion zu den Herzhöhlen hin statt findet, während die Peripherie blutärmer wird.*) Diese Congestion würde gewiss nicht gleichgültig für einen Lungenkranken sein. Jedoch ist es Sache der Erfahrung, darüber zu entscheiden. Vielleicht gibt es einen mit beschränkten Lungenentzündungen u. Tuberkeln verbundenen Zustand der Lunge, wo der $O$ für die Schleimhaut der Bronchien u. die Lungenzellen zum Reize wird, welcher Entzündung, Husten oder auch Schmerz erregt, in ähnlicher Weise wie die Gegenwart des $O$ von einer der Epidermis beraubten Stelle schmerzhaft empfunden wird u. wie es auch bei Beddoes beim Athmen von reinem $O$ geschah, welchem dieses Einathmen höchst empfindlich war. Da liesse sich eine günstige Wirkung (Abnahme des Hustens, des Schmerzes, ja am Ende auch selbst der Entzündung) von einer Verdünnung der Luft mit $N$ erwarten, sobald nicht die Athemnoth dabei zu weit vorgeschritten ist. Selbst die grössere Erweiterung, welche in den Lungenzellen beim Athmen einer solchen Luft einzutreten pflegt, möchte heilsam auf die Beförderung des Schleimauswurfes

*) Bei Thieren, die in $N$ eingetaucht ihren Tod fanden, war das rechte Herz von schwarzem Blut ausgedehnt, während die Gefässe des Hirns, der Pleura u. der Lungen selbst zusammengefallen waren. (Broughton.)

einwirken. Die Abnahme der Wärme u. die Verlangsamung des Herzschlages beim Gesunden in Folge dns Athmens einer an *O* armen (nicht verdünnten) Luft sprechen sehr für die Anwendbarkeit einer solchen Gasmischung in Fällen von Lungentuberkulose, die mit Aufregung des centralen Gefässsystems u. übermässiger Wärmeerzeugung verlaufen. Wenn wir sehen, dass Anhäufung von *O* in jedem belebten Körper den Lebensprozess u. darum auch den Todesprozess beschleunigt, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass das längere Athmen einer Luft, worin der *O* durch *N* theilweise verdrängt ist, den Auflösungsprozess, dem die meisten chronischen Lungenkranken entgegeneilen, hintanhält. Wird beim Athmen in einer künstlich mit *O* beladenen Luft viel mehr *O* vom Körper aufgenommen, wie dies aus Versuchen feststeht, so ist auch zu erwarten, dass beim Athmen einer an *N* reichen Luft weniger *O* ins Blut trete u. weniger $CO_2$ gebildet werde.

Die Ausscheidung der $CO_2$ wird beim Athmen in reinem *O* sogleich zwar nur wenig oder gar nicht vermehrt; nach Regnault sind überhaupt die Respirationsprodukte in einer Luft mit dem Zwei- u. Dreifachen des gewöhnlichen Antheils *O* ganz dieselben, wie wenn die Thiere atmosphärische Luft geathmet hätten. Da aber eine grössere Menge von *O* eintritt, ist auch die Bildung u. nachher auch die Abscheidung einer grössern Menge $CO_2$ wohl unbestreitbar.

In den ältern Versuchen von Coutenceau u. Nysten schien beim Athmen in reinem *N* etwas mehr $CO_2$ als in der atmosphärischen Luft aus den Lungen auszutreten. Jedoch wurde bei dem Versuche, den Legallois mit einem Meerschweinchen in einer Luft, die reicher an *N* als die atmosphärische Luft war, die $CO_2$ vermindert, dabei wurde *N* u. relativ auch mehr *O* aufgenommen. Es scheint, dass die Bildung der Kohlensäure grossentheils in den Muskeln vor sich geht u. dass im Körper des Magern sich daher eine kleinere Menge dieses Gases bildet, als beim Muskulösen. Wie Saussure bemerkt, konnten grade die stärksten Führer die Spitze des Montblanc nicht erreichen, besser die schwächern u. magern. Diese ertrugen also eher einen Abbruch an *O*, als jene. So mag auch bei manchen Tuberkulösen die Bildung der $CO_2$ zurückstehen u. darum der Antrieb zur Aufnahme von *O* u. zum Austausch jener durch diesen kleiner sein als bei Gesunden. Ich könnte dies mit den Versuchen von Hervier u. Sager bestätigen, wenn dieselben nicht das Gepräge der Oberflächlichkeit trügen. In den fünf von Hannover darüber angestellten Experimenten bei Kranken mit Lungentuberkulose war die ausgeathmete Luft ärmer an Kohlensäure u. es hatte sowohl die stündliche Kohlensäuremenge als die auf das Körpergewicht bezogene abgenommen. Sollte aber auch den Lungen der Tuberkulösen eine im Verhältniss nicht kleinere Kohlensäure-Ausscheidung obliegen, es ist ihnen in den tiefern u. häufigern Respirationen beim Athmen einer an *O* armen Luft das Mittel gegeben, bedeutend grössere Mengen auszuscheiden, als gewöhnlich von ihnen abgeschieden werden. An dieser Ausscheidung von $CO_2$ nimmt, wie wir eben sahen, auch der überschüssige *N* Antheil.

So lange daher die Zerstörung des Lungengewebes noch nicht der Art ist, dass eine momentane Verminderung des *O* in der Luft schon lästig fallen muss, so lange die theils von der Entziehung des *O*, theils von der grössern Beschäftigung der Athemmuskeln herrührende Ermattung im gesunkenen Kräftezustande noch keine Gegenanzeige findet, wird der Versuch, einen Tuberkulösen durch das Athmen einer an *N* etwas reicheren kalten Quellluft zu erleichtern, rationell begründet sein.

Es hat eine Zeit gegeben, wo man die Lungenschwindsuchten durch Einathmen von *O* zu heilen hoffte. Ferro behauptete, dieser beruhige die gereizten Lungen, die Entzündung, den Husten. Der Erfolg scheint aber nur

selten oder nie den Erwartungen entsprochen zu haben.*) Ich überlasse es dem Leser, zu entscheiden, ob dieser Nichterfolg mit $O$-Einathmungen Hoffnung gibt, bei Lungentuberkeln mit einer Verminderung des $O$ in der Athemluft etwas Gutes zu wirken. —

In einigen Fällen ist wahrscheinlich der $O$ der Atmosphäre ein schmerzerregender Reiz für die Ausbreitungen der sensibeln Nerven. Hier mag die Verminderung der Hautrespiration durch eine sauerstoffarme Luft diesen Reiz vermindern oder die Sensibilität der Haut im Allgemeinen verringern. Von diesem Gesichtspunkte aus wird es schon sehr wahrscheinlich, dass einzelne neuralgische Schmerzen in einer sauerstoffarmen Luft, wie man von der Lippspringer Quellenatmosphäre bemerkt haben will, wenigstens für eine Zeitlang vergehen können.

Ueber das Inhaliren stickstoffhaltiger Quellgase s. einen spätern §.

## §. 37. Die therapeutischen Wirkungen der freien Kohlensäure der Wässer beim Trinken, Baden, Einathmen.

Kohlensäure ($CO_2$) ist ein Gas, welches im thierischen Organismus in grosser Menge vorhanden ist. Die Gewebsflüssigkeiten u. Sekrete sind wohl alle mehr oder weniger mit $CO_2$ beladen.

*Lehmann fand solche in der Lymphe, den Transsudaten u. den parenchymatösen Säften vieler Organe. Nach Setchenow hat die Milch 5—6,7 Vol. % davon. Nach Planer beträgt die freie $CO_2$ des Harns 4,5—10 %, die gebundene 2,1-5,2 Vol. %. Im Harne fanden Priestley, von Erlach, van den Broek. Marchand u. A. regelmässig freie $CO_2$. Die Galle gibt in Berührung mit dem sauren Darmsafte (vorher gebundene?) $CO_2$ ab. (*Eberle.) Die Gase des Magens u. der Gedärme bestehen grossentheils aus dieser Luftart.

Im Blute schon bildet sich aller Wahrscheinlichkeit nach aus den aufgelösten Stoffen, Traubenzucker u. ähnlichen Kohlenhydraten, $CO_2$. Das Blutroth u. der Faserstoff geben in Berührung mit $O$ $CO_2$ ab, die wahrscheinlich ein Umwandlungsprodukt derselben ist. Dass die Muskelsubstanz aber auch $CO_2$, wenn auch nicht bildet, wenigstens abgibt, wenn sie in $O$ liegt, hat der Versuch ebenfalls gezeigt.

Das Blut hat durch seine Bestandtheile eine grössere Verwandtschaft zur $CO_2$ als Wasser.

Trotz seines Kochsalzgehaltes sind 100 Theile Blut durch den Gehalt an alkalischen Salzen fähig, bei 0° wohl 1,54 Vol. $CO_2$ anzunehmen, also aufs Blutwasser berechnet, wohl 2 Vol. — Das Serum des Menschenblutes verschluckte 1,07 Vol. (*Jones), das des Ochsenblutes 2,06 Vol. (Scherer). Die festen Bestandtheile der Blutkügelchen scheinen also die Absorptionsfähigkeit nicht zu vermehren.

Ein Theil der im Blute vorhandenen $CO_2$ (wohl der grösste) ist halb gebunden, ein anderer frei. Wie viel freie $CO_2$ das Blut gewöhnlich

*) Das Resultat der Versuche von Beddoes, Dumas u. Fourcroy bei zwanzig Schwindsüchtigen war sehr ungünstig. Zwar glaubte man einen vorübergehenden Nachlass der Schmerzen u. des Hustens, nicht aber des Fiebers nach dergleichen Inspirationen wahrzunehmen, aber es entstanden Entzündungszufälle u. die Kranken gingen schnell zu Grunde.

enthält, ist nicht leicht zu sagen, vielleicht selten $^1/_4$ Vol. Wahrscheinlich wechselt dieser Betrag sehr.

Loth. Meyer fand im Carotidenblute 5,28—6,17 Vol. % freier $CO_2$, ausserdem noch 20,97—28,61 Vol. % gebundener. (Henle u. Pfeiffer Ztschr., N. F. VIII.) — Setchenow fand 28,66 Vol. % (als Gas?).

Aus den Zahlen der frühern Versuche von Magnus, die in Müller's Physiol. stehen, sieht man, dass auf das W. des Blutes bezogen (833 W. = 1000 Vol. Blut gesetzt) 6,6—8,8 % $CO_2$ fürs Venenblut, 9,2—9,8 fürs arterielle Blut, die höchsten Werthe sind, wozu er kam. Ich finde aber anderswo die Angabe, er habe 30 K.C. aus 100 K.C. Blut erhalten. Wahrscheinlich beruht diese Angabe auf spätern Versuchen. — Lehmann erhielt unter 10 Versuchen höchstens 40 K.C. auf 100 Vol. Blut, also 48 auf 100 W., van Enschut aus dem venösen Thierblute aufs W. bezogen, höchstens 10,7—39,6, aus dem arteriellen 7,5—19,2 %. Man kann schon deshalb keinen grossen Unterschied beim arteriellen u. venösen Blute im $CO_2$-Gehalte erwarten, weil während eines Athemzuges, wo etwa 5 Kilogr. Blut durchs Herz gehen, bloss 3 bis 4 Centigramm $CO_2$ (oder 0,4 Vol. % auf 100 K.C. Blut) ausgehaucht werden. Aus dem natürlich beschaffenen Blute entwickelt die Luftpumpe meistens, ebenso eine Wärme von 55° C., etwas Kohlensäure. Ebenso kann sie, wie aus einer Lösung von Natron-Bicarbonat, durch andere Gase ausgetrieben werden.

Das Blut ist demnach durchschnittlich nicht mit $CO_2$ gesättigt, sondern diese ist meist nur zu 0,1—0,5 Vol. vorhanden. Nur zuweilen mag sie zu gleichem oder gar zu $1^1/_2$—2fachem Vol. vorhanden sein; dann wird sie auch zum Theil frei in Lösung sein, während anzunehmen ist, dass sie durchschnittlich genug kohlensaures Natron im Blute finde, um Natron-Bicarbonat zu bilden. Nehmen wir hier einen für das Kalb geltenden Werth zu Hülfe, so wären nach *Lehmann in 100 Grammen Blut durchschnittlich 0,1628 Gr. kohlensaures Natron enthalten, die 0,0637 Gr. $CO_2$ = 33,4 K.C. bei 10° oder auf 100 K.C. Blut (= 83 Grammen W.) 35 K.C. $CO_2$ halb binden würden. *C. Schmidt fand einmal für 0,1574 % kohlensaures Natron freies Natron im Blute eines Gesunden, ein anderes Mal bei einem weiblichen Individuum sogar so viel Alkali als zu 0,2985 kohlensaures Natron erforderlich gewesen wäre. Im letztern Falle konnten damit 65 K.C. $CO_2$ von 10° auf 100 Gramm Blut ($^{68}/_{100}$ Vol.) halb gebunden werden. Der halb gebundene Antheil des Blutes an fixer Luft wird also gewiss nach der zufälligen Menge des freien Natrons u. freien Kalis u. der Menge der organischen, damit verbundenen Stoffe wechseln. Es fragt sich aber, kann ein vollkommenes Bicarbonat bei der Blutwärme u. neben $O$ bestehen?

Mialhe glaubt mit andern Chemikern, dass im Blute Natron-Bicarbonat vorhanden sei; so nöthig das Alkali sei zur Verbrennung der Kohlenhydrate, so wichtig sei doch die Abstumpfung desselben durch die $CO_2$; das Bicarbonat wandle Kalk- u. Magnesia-Carbonat, die sonst präcipitiren u. die Gefässe verstopfen würden, in lösliche Bicarbonate um.

Die Menge $CO_2$, welche im Körper eines Erwachsenen gebildet oder vielmehr bloss die, welche ausgeathmet wird, beträgt nach den besten Beobachtungen stündlich an 36—40 Gramm*), auf den Tag fast 1 Kilogr., eine

---

*) Einzelne Forscher erhielten bedeutend mehr, z. B. *Böcker fast 70 Grm., seine niedrigste Zahl entspricht etwa $52^1/_2$ Grammen. Andral erhielt für einen erwachsenen Mann 38,5—40,3, höchstens 44,5 Gramm, für eine Frau 22—23,8, Scharling incl. der Hautkohlensäure 33,5—36,6, für den Jüngling 34,3, für die Jungfrau 25,3, für Mädchen u. Knabe 19,2—20,3. Im Schlafe wurde nur $^2/_3$ bis etwas über $^3/_4$ dieser Menge stündlich excernirt. *Valentin erhielt für sich beim Wachen 31,1. Wenn der Schlaf u. andere Verhältnisse die Ausscheidung nicht vermindert hätten, so würden die Versuchsmänner von Scharling in 85 Tagen, seine Versuchspersonen verschiedenen Alters u. Geschlechts in 45—93 Tagen, Valentin in 57 Tagen eine Menge $CO_2$ ausgeathmet u. perspirirt haben, die ihrem Körpergewichte gleich gekommen wäre. *C. Schmidt hauchte in 1 Stunde, 2 Stunden

Menge, die hinreichend wäre, 500 Kilogr. W. zu einem Sauerwasser zu machen. Von diesem Gesichtspunkte aus ist es höchst unwahrscheinlich, dass das Trinken von einem Kilogrm. Sauerwasser mit etwa 20 Grm. $CO_2$ einen erheblichen Eindruck auf den menschlichen Organismus machen werde.

Die auflösende Kraft der $CO_2$ ist bekannt; sogar hartes Gestein kann derselben auf die Dauer nicht widerstehen. Jenes Kilogr. $CO_2$, welches täglich in etwa 100000 Pulsen unsern Körper durchströmt, steht aber einem Aequivalente von fast 2 Kilogrm. wasserfreier Schwefelsäure gleich. Welche Störung würde es in unsern Adern anrichten, wenn nicht eine Menge Alkali im Blute dieses Gas grösstentheils neutralisirte! Theilweise ist diese Säure aber immerhin frei u. daher fähig, kohlensaure u. phosphorsaure Erden aufzulösen.

Durchschnittlich bestehen 4,3, oft nur 3,7 $^0/_0$ der ausgeathmeten Luft aus $CO_2$; wird der Athem $^1/_2$—1 Minute zurückgehalten, so kann dieser Werth auf 7 $^0/_0$ u. mehr steigen.

Die durch die Haut fortgehende $CO_2$ wird nur zu etwa $^1/_{38}$ der Lungenkohlensäure, also etwa zu 1 Grm. stündlich geschätzt.

Gerlach fand in der geschlossenen Luft, die mit der Haut durch eine Oeffnung in Berührung gestanden hatte, nur $2^1/_4$—$2^1/_2$ % $CO_2$.

In geschlossenen Räumen, worin viele Menschen sind, ist häufig eine Luftmischung, die 1 oder 2 Prozente $CO_2$ enthält; selten beträgt die $CO_2$ mehr, oft weniger, was Alles vom Verhältniss der gebildeten $CO_2$ zur Grösse u. Lüftung des Raumes abhängt.

In geheizten Zimmern, worin eine oder mehrere Personen sich befanden, fand *Valentin zuweilen 0,06—0,08 % $CO_2$. Schneider fand in einer Kirche nach dem Gottesdienste 0,07 %, Leblanc in Spitälern, Theatern, Deputirtenkammer 0,3—0,8 %, Dalton in einem Saale, wo 200 Menschen 2 Stunden lang gewesen, 1 %, Lavoisier in Spitälern u. Theatern 1,5—3 %. Unter den ungünstigsten Bedingungen ging die Menge der fixen Luft in den pariser Kasernen nicht über 1 %; bei einer Gratisvorstellung eines pariser Theaters war der $O$ der Luft in der zweiten Loge um 2 % vermindert, demnach die $CO_2$ wenigstens um 1,1 % vermehrt. Die Luft eines gesperrten Hörsaales, worin jeder Anwesende 80mal mehr Raum hatte als sein Körpervolum, hatte nach $1^1/_2$ Stunden einen Gehalt von 0,5—0,6 u. wies fast 33 Grm. für den Einzelnen auf die Stunde aus; der $O$ war auf 19,8—20,1 % gesunken. (Lassaigne.) In den Ställen der Schweiz fand Niepce über 2 % $CO_2$, nur 18 % $O$ bei einer Temperatur von etwa 30°.

---

nach dem Essen, 40,58, 4 Stunden nach dem Essen 39,74 Gramm trockener $CO_2$, u. in 66 Tagen eine seinem Körpergewichte gleichkommende Masse, durch die Lungen aus. Treviranus fand als tägliche mittlere Menge der durch die Lungen u. die Haut ausgeathmeten $CO_2$ $^1/_{48}$ seines Körpergewichts, d. i. etwa 60 Grm. stündlich. Nach Lehmann gibt ein kräftiger Erwachsener stündlich 36 Grm. $CO_2$ durch die Lungen ab, täglich 864 Grm. Longet rechnet für Erwachsene 30—40 Grm. stündlich.

Diese Menge kann aber bei einzelnen Personen viel geringer sein. H. Nasse fand bei sich in der Ruhe (Nachmitt. im Juni bei 18°5 C.) nur 14,7—16,8 Gramm Lungenkohlensäure auf die Stunde, nach Bewegung, so wie nach lebhaftem Gespräche, aber 24—27,4 Gramm.

Für den Balneologen ist die Thatsache wichtig, dass die Temperatur der Luft auf die Grösse der $CO_2$-Abscheidung von Einfluss ist. Weber berechnete aus den Versuchen von Letellier u. Vierordt, dass wenn bei 5° C. 130,4 Grm. $CO_2$ perspirirt wurden, bei 12°5 103,7 Grm., bei 20° 98,5 Grm. abgeschieden würden. Barral fand, dass er im Winter 1,3mal mehr Kohlensäure ausathmete als im Sommer.

In comprimirter Luft vermehrt sich die $CO_2$-Ausathmung bis zu einem Drucke von 773 Millim.; die Nachwirkung eines Bades aus comprimirter Luft besteht auch in einer Vermehrung von $CO_2$, die besonders 2—3 Stunden nach dem Bade stattfindet. (Hervier.)

Jedes Uebermass von $CO_2$ ist schädlich, auf welches Organ auch dieses Gas einwirken mag. Enthält die zu athmende Luft $CO_2$ in ungewöhnlicher Menge,*) so muss ein Theil der für die Ausathmung bestimmten $CO_2$ im Blute zurückbleiben. Es ist wahrscheinlich, dass eine Luft mit mehr als $4^1/_3$ % $CO_2$, dem gewöhnlichen Gehalte der ausgeathmeten Luft daran, nur dann eine weitere Ausscheidung dieses Gases aus dem Blute zulässt, wenn die auszuathmende Luft längere Zeit in den Lungen verweilt, in welchem Falle sie wohl noch einige Prozente annehmen kann. Beträgt der Gehalt der geathmeten Luft viel mehr, so wird das Blut noch $CO_2$ einsaugen u. anstatt dass dann $O$ aufgenommen würde, noch $O$ abgeschieden werden müssen, zumal bei Verminderung des $O$ in der eingeathmeten Luft, so dass nicht sowohl das Athemgeschäft still steht, sondern zurückgeht. Die Oxydation, die sonst im Blute u. in den Organen vor sich geht, u. zur Zerstörung mancher dem Leben feindlichen Combinationen beiträgt, die aus jener Oxydation entspringende Wärme, der Athmungsprozess der Muskeln u. daher auch deren Fähigkeit sich zusammenzuziehen, Alles dieses muss gehemmt werden. Im Blute häuft sich, wenn auch die Oxydation gehemmt ist, zwar immerhin eine gewisse Menge $CO_2$ an, die aus der Umwandlung mehrerer Körpertheile hervorgehen kann; nie wird aber unter gewöhnlichen Verhältnissen die Anhäufung so weit gehen, dass sich freies $CO_2$-Gas aus dem Blute entwickelt, da wegen der Permeabilität des Lungengewebes dieses Gas in jede Atmosphäre hinein, welche nicht rein aus $CO_2$ bestände, entweichen würde. Wenn $CO_2$ geathmet wird, dürfte dies wohl eher vorkommen.

Portal fand bei Thieren, welche mit Kohlenrauch erstickt waren, viel Luft im Blute u. in den kleineren Gefässen auch wohl Luft ohne Blut. Hier waren vielleicht andere, weniger leicht absorbirbare Gase von Einfluss.

(Die Folgen der Asphyxie durch Kohlenrauch dürfen zwar nie mit den Wirkungen der Kohlensäure verwechselt werden, sie können aber in vielen Punkten zu einer belehrenden Parallele benutzt werden.)

In der Nähe von Säuerlingen, die unter freiem Himmel liegen, athmet man nicht leicht eine Luft mit mehr als 1—3 % $CO_2$, man müsste denn dicht an der Quelle in einer Vertiefung verweilen, worin die fixe Luft stagnirt.**) Darum ist es gewöhnlich gar nicht gefährlich an einer freiliegenden Quelle, wenn sie auch massenhaft $CO_2$ auswirft, stehen zu bleiben. Selbst in Gassalons wird man meist kaum mehr als 4 % $CO_2$ antreffen. Nach den von Gräfe über dem Niveau mehrerer Moffeten, in Kellerräumen, die mit aufstossendem Biere besetzt waren, besonders aber in gut construirten Gaskabinetten angestellten Versuchen entstehen, wenn die Luft nahe an 10 % $CO_2$ enthält, gewöhnlich schon binnen 1 Minute u. wenn sie mehr von demselben enthält, in der Regel gleich mit den ersten Athemzügen drohende

---

*) Kleine Mengen $CO_2$ (durchschnittlich 0,04 %) sind der reinsten Luft beigemengt. Folgende Verhältnisse wurden von einzelnen Chemikern gefunden: im Mittel 0,049, höchstens 0,069 (Saussure), 0,05 über grossen See'n (Ders.), 0,039—0,045 (Schlagintweit), zu Berlin 0,037—0,052 (Marchand), zu Paris 0,041—0,082 (Boussingault), in grossen Höhen bis 0,095 % (Schlagintweit). Levy fand Differenzen von 0,014 %; zu Paris fand er 0,032, bei Montmorency 0,03. Vgl. S. 85 Anm.

**) Vgl. Hydro-Chemie S. 601.

Zufälle. Nur in wenigen Ausnahmefällen sah er Personen eine volle Minute Imprägnirungen der Atmosphäre mit 8 % $CO_2$ ohne irgend eine Beschwerde einathmen, obwohl derartige Gasgemische nach Braid häufig Delirien, Raserei, Katalepsie u. Coma verursachen. Nach Brandes u. Krüger bewirken die Einathmungen einer Gasschicht an der Pyrmonter Moffete, wenn sie auch nur 13 % Luftsäure enthält, doch schon binnen $^1/_2$ Minute grosse Beschwerden. Collard sah durch ein noch verdünnteres Gemenge, worin das Licht noch brannte, Besinnungslosigkeit erfolgen. Inhalationen einer 30prozentigen Mischung bewirkten schon binnen einer Minute Schwindel u. Schläfrigkeit (Davy) u. würden kurze Zeit fortgesetzt tödlich werden.

Gegenwart von $O$ vermindert die tödliche Wirkung der $CO_2$, hebt sie aber nie ganz auf.

In der Pyrmonter Höhle sterben die hineingesetzten Thiere später u. unter geringern Krampfanfällen als in dem aus $N$ u. $CO_2$ bestehenden Gasgemische des Luftvulkanes zu Neapel, wie Gräfe erfuhr.

Regnault beobachtete, dass in einer Luft, die $1^1/_2$ bis 2mal so viel $O$ als gewöhnliche Luft enthielt, bei einem Gehalte derselben von 17—23 % $CO_2$ die Thiere 22—26 Stunden athmen konnten, ohne dass nachtheilige Wirkungen davon wahrgenommen wurden. Dagegen sterben die Thiere nach *Humboldt in einer Luft mit 12—15 % $CO_2$, auch wenn sie 40 % $O$ enthält. In einer aus 21 % $CO_2$ u. 79 % $O$ gemischten Luft sterben Vögel in 2—4 Minuten, obwohl eine Kerze noch lebhaft darin brennt.*) Collard.

In solchen Fällen hindert, wie Claude Bernard meint, die $CO_2$ die Absorption des $O$. Aber kann bei der Blutwärme $CO_2$ den $O$ austreiben?

Es ist nicht gleich, ob man eine Kohlensäure haltige Luft athmet, worin der $O$ durchs Athmen oder durch Verbrennung vermindert ist, oder eine solche, in welcher die $CO_2$ bloss einen gleichen Antheil atmosphärischer Luft mit nur 21 % $O$ verdrängt hat; letztere ist noch viel reicher an $O$ als jene bei gleichem $CO_2$-Gehalte. Devergie glaubt, dass eine Luft, in welcher $^1/_4$ ihres $O$ verbrannt ist u. welche demnach 5 % $CO_2$ enthält, schon tödlich werde u. Olivier gibt an, dass eine solche Luft mit höchstens 3 % $CO_2$ für einige Zeit ohne Schaden geathmet werden könne. Die Schädlichkeit solcher sauerstoffarmen Luft wird noch durch die in ihr befindlichen organischen Stoffe u. fremden Gase, wie $HS$ u. s. w., vermehrt.

Thierversuche zeigen, dass eine einfache Hemmung des Athmens nicht so schnell tödlich wird, als das Athmen von $CO_2$.**)

Einer Landschildkröte kann man eine Lunge ohne viel Schaden unterbinden; sie stirbt aber in wenigen Minuten, wenn man sie mit einer Lunge $CO_2$ athmen lässt. Fische u. Frösche sterben weit schneller, wenn sie mit $CO_2$ in Berührung sind, als wenn sie in gasfreiem W. verweilen; Frösche gehen in $CO_2$-Gas schnell zu Grunde, obwohl sie strangulirt 1—5 Tage leben. Collard.

---

*) Sogar in einer Luftmischung von 25 $O$ u. 75 $CO_2$ oder von 10—12 $CO_2$ u. 90—86 atmosphärischer Luft brennt ein Licht noch fort. (*Taylor Med. Jurisprud. 532.) Das Nichterlöschen eines Lichtes ist also kein Beweis für die Unschädlichkeit der Luftart, die das Licht umgibt. Umgekehrt wird aber auch bemerkt, dass in einer Luft, die 16°7 % $CO_2$ enthielt, ein Licht erlöschte, ungeachtet dessen die Arbeiter abwechselnd in einer solchen Luft aushielten u. nur einige Schwere im Kopfe empfanden. (*Runge Grundriss der Chem. I, 75.) Die Lampe stand wohl tiefer als die Köpfe der Arbeiter.

**) Das Nichtathmen tödtet aber wohl ebenso sehr durch das Entbehren des $O$ als durch die Gegenwart der $CO_2$. Nur mit Mühe kann ja der Athem 1 Min. angehalten werden; während dieser Zeit würden aber doch nur etwa 0,6 Gramm $CO_2$ zurückbleiben, selbst vorausgesetzt, dass so viel nicht in dieser Zeit durch die Haut entweichen könnte; diese Menge, an Raum etwa gleich 300 Kub.C., würde nur etwa 3 Volumprozente einer Blutmenge von 10 Liter ausmachen.

Die $CO_2$, in Uebermass in den Körper auf irgend einem Wege eingeführt, wirkt als eine positive Schädlichkeit, ist giftig.*)

Sie ist weit schädlicher, als $N$ oder $H$; lässt man einen Sperling 3—5 Minuten in einem dieser Gase, so erholt er sich an der freien Luft oder durch Athmen von Ammoniak schnell von seiner Asphyxie; ein gleiches Thier, nur 45—60 Sekunden in $CO_2$ gelassen u. gleich behandelt, wird unter 30 Fällen 28mal nicht wieder aufleben, obwohl es noch nicht bewegungslos ist, sondern Convulsionen hat u. noch athmet; kommt es zum Leben, so leidet es stundenlang oder gar einen ganzen Tag an Abgeschlagenheit. Collard.

Jedoch werden Thiere, die in $CO_2$ asphyktisch geworden sind, an der freien Luft oder mit Hülfe von Reizmitteln gewöhnlich ziemlich leicht wiederbelebt.

Soll dies für den Menschen nicht gelten? Collard sagt: „Wenn ein kräftiger Winzer im Trauben-Bottich asphyktisch wird, dann ist sein Gesicht sehr roth u. leicht aufgelaufen, die Augen feucht, glänzend, bei scheinbar völlig aufgehobener Respiration wird doch noch ein unter die Nase gehaltener Spiegel leicht getrübt, Herzschlag u. Puls sind nicht mehr zu fühlen; auch scheint es bei gehöriger Behandlung einen Augenblick, dass der Kranke sich erhole; man glaubt ihn gerettet, aber bald bleibt Delirium oder Coma zurück; neue Reiz- u. Ableitungsmittel, Aderlass am Fusse, 16 Blutegel an die Schläfe: Alles vergeblich; der Kranke unterliegt."

Die Gefährlichkeit der $CO_2$ steigt mit der Grösse der Reizbarkeit u. der Respirationsgrösse, so dass jüngere Thiere, welche viel mehr athmen als erwachsene, leichter unterliegen u. die Arten derjenigen Thierklassen, welche wenig luftbedürftig sind, auch weniger leicht durch $CO_2$ getödtet werden. Offenbar wirkt nämlich die $CO_2$ auf Kinder, Frauen, so wie überhaupt auf sensible Individuen stärker als auf Männer, erwachsene u. torpide Subjekte. Kleinere Hunde, Eidechsen u. Schlangen verenden in der Luft der Gashöhlen, wie *Gräfe erfuhr, viel schneller als erwachsene.

Nur Bergmann behauptete das Gegentheil. Den Versuchen von Gräfe entspricht das Verhältniss der $CO_2$-Bildung beim Erwachsenen zu dem in der Jugend geltenden. Wenn ein Mann auf 1000 Gramm Körpergewicht in 100 Stunden 51 Grm. dieses Gases lieferte, so ergab ein Jüngling 59, ein Mädchen 88, ein noch jüngerer Knabe 92 Gramm. Eine 17jährige Jungfrau lieferte so viel, als ein 28jähriger Soldat. Nehmen wir aber noch die Versuche von Andral hinzu, so würde zwar das weibliche Geschlecht mit Rücksicht auf sein Körpergewicht weniger ausathmen als das männliche; jedenfalls wird dieser Ausfall in der Respirationsgrösse aber durch die grössere Reizbarkeit des weiblichen Geschlechtes ausgeglichen. Es ist ja eine bekannte Thatsache, dass die Frauen leicht in überfüllten Räumen ohnmächtig werden u. dass besonders Schwangere die Kirchenluft häufig nicht vertragen. Bei den verschiedenen Thierklassen ist obige Regel augenscheinlich richtig. —

Die natürlichen Aushauchungen von $CO_2$ sind für die verschiedenartigsten Thieren, die hinein gerathen, tödlich. Man weiss dies seit jeher, da sich

*) Für die Pflanzen ist $CO_2$ in concentrirter Form Gift, in verdünnter Nahrung. Ueber die Wirkungen der $CO_2$ auf Pflanzen siehe Gräfe Gasquellen Italiens S. 395, Brandes u. Krüger Pyrmont S. 170. „Es ist bekannt, dass man Oeffnungen auf Wiesen, durch welche kohlensaures Gas entströmt, schon aus der Ferne durch die Ueppigkeit u. Saftigkeit des umgebenden Rasens erkennen kann." Vogt. Jeder in der nächsten Umgebung der Franzensbader Gasbade-Anstalt gepflanzte Baum stirbt ab, während etwas entfernter ein schattiger Hain heranwuchs. „Die Vegetation bleibt an Stellen, an welchen grössere Mengen kohlensauren Gases ausströmen, stets eine höchst kümmerliche; die wenigen daselbst wachsenden Pflanzen sind verblichen u. sehen, wie verwelkt oder wie von der Sonne verbrannt aus." Kratzmann.

an solchen Orten immer Leichen von Thieren finden, die dort erstickten. Vom Plutonium os, zwischen Nisa u. Tralleis, das von Kranken unter Leitung der Priester benutzt wurde, war es bekannt, dass ein da hineingeführter Stier gleich verendete u. den von Strabo hineingehaltenen Sperlingen ergings nicht besser. Auf dem kleinen sog. Schlachtplatze, der an einem Vulkane Javas liegt, findet man nach *Junghuhn todte Eichhörnchen u. andere Nagethiere, wilde Katzen, Tiger, Rhinocerosse, viele Vögel, sogar Schlangen. Die Häute derselben bleiben gut conservirt, aber Fleisch u. Knochen werden schnell bis auf wenige krümmliche Reste aufgezehrt. Man trifft nicht selten in u. vor der Pyrmonter Gashöhle Thiere an, Hasen, Vögel, auch öfters Thiere niederer Stufe, Insekten, zumal Käfer, Netzflügler (Phryganea flava), auch Myriapoden (Julus u. Scolopendra), die hier ihren Tod fanden. (*Mencke.) Veranlassung zu manchen Versuchen bot die am Agnano-See gelegene Hundsgrotte. (Ihre Beschreibung s. in der Hydro-Chemie.) Die dichtere $CO_2$-Schicht erreicht hier nur 6—9'' Höhe. Diese Grotte hat davon ihren Namen, dass man seit alter Zeit Hunde in die Gasschicht legt, die darin asphyktisch werden, aber wieder aufleben, wenn sie zeitig wieder herausgenommen werden. Ehemals standen 3 Wachen vor derselben, die aber einige Hunde zu solchen Experimenten bereit hielten. (*Binningeri Obs. cent. 1673.) Man sollte glauben, weil früher mehrere Personen darin verunglückt sind, dass ehemals das Gas sich viel höher darin angehäuft habe; es muss dies aber nicht der Fall gewesen sein; Joh. Caramuel gibt 1670 die Höhe der Gasschicht zu 14'' an. (S. seine Versuche in der Mathesis nova.) Während ein hineingebrachter Hund fast sogleich die Besinnung verlor u. seine Glieder zitterten, stand Verf. ziemlich lange aufrecht in der Grotte, ohne etwas davon zu leiden, wie auch Spallanzani, Gräfe u. A. von sich melden. Aus den vielen Experimenten, die eine grosse Zahl Gelehrter hier angestellt haben, wird schwerlich viel zu lernen sein. Ich citire nur folgende. „Qui immittuntur“ sagt *Cardanus (De subtil. 1551) „prius tremunt, inde sensum et motum amittunt, post attoniti exspirant, et qui evaserint tument, tument etiam qui moriuntur.“ Dieses Auflaufen vom Gase ist von Andern nicht bemerkt worden. Der von *Kircher mit Gewalt unter der Gasschicht gehaltene Hund versank in Scheintod; von dem, in das W. des nahen Sees gelegten u. mit W. übergossenen sagt er: „ad se redit, surgit, omnes circumspicit, et ne iterum in cryptam trudatur, currit Neapolim.“ Spallanzani fand die Anwendung des Wassers nicht nöthig; der Hund kam doch allmälig zu sich. Nach *James (Voy. scient. a Naples 1844) starb ein Hund in der Hundsgrotte in 3, eine Katze in 4, ein Kaninchen oder ein Huhn in 2, Frösche in 5, Schlangen in 7 Minuten.

Die Lebensfähigkeit der Thiere in $CO_2$ richtet sich im Allgemeinen nach der Grösse ihres chemischen Athmungsprocesses. Kleine Vögel, die 1189 Gr. in 100 St. auf 1000 Gr. Körpergewicht exhaliren, sind in 15—25 Sekunden todt, wie dies die Versuche Bischofs mit Sperlingen an einer Ausströmung von reiner $CO_2$ lehrten. Ein Huhn, welches nur 132 Gr. in gleicher Zeit auf 1000 Gr. Körpergewicht aushaucht, lebt nach Gräfe durchschnittlich nur 1 Min. in $CO_2$.*) Ein Hund mit einer Ausathmungsgrösse von 121 Gr. lebte 2—3 Minuten. Eidechsen, Frösche u. Schlangen starben erst in 6—12 Min., ja selbst noch später; kräftige Schlangen können die $CO_2$-Atmosphäre Stunden lang ausathmen. Frösche exspiriren demgemäss in 100 St. auch nur $^9/_{1000}$ ihres Gewichtes, Eidechsen $^{20}/_{1000}$. Eine Kröte, die beinahe 12 St. in der Gashöhle zugebracht hatte, war nur scheintodt. (Krüger.) In der Pyrmonter Gashöhle starb ein Hund erst in 172 Minuten, eine Katze in 15 Min., Tauben u. Hühner in $2^1/_2$—$2^3/_4$ Min., Eidechsen in 36 Stunden. (Steinmetz.) Fische sterben schon, wenn das W. etwas über $^1/_8$ Vol. $CO_2$ enthält. (v. Humboldt.) Limax rufus u. Scarabäen wurden, nach 18 St. in die freie Luft gebracht, noch aus dem Scheintode wieder erweckt, u. Mehlwürmer, welche 8 Tage lang in der Pyrmonter Gashöhle gelegen hatten, noch lebend gefunden. *Mencke traf eine Blattlausart u. besonders häufig die Gartenschnecke mehrmals munter in dieser

*) Ein Vogel hielt es in einer Gasmischung von 4 % $CO_2$ u. dem gewöhnlichen Quantum $O$ 11 Stunden aus, waren aber 12 % $CO_2$ vorhanden, so genügte ihm das gleiche Vol. Luft nicht so lange, eine solche mit 20 % $CO_2$ tödtete ihn in 5 Minuten. (Snow.)

Dunstschicht an.*) Im grossen Reservoir, worin sich der Abfluss des Pyrmonter Säuerlings ergiesst, leben manche Insekten (Dyticus marg. etc. *Krüger). Um so auffallender ist, dass Blutegel schon vom Dunste des trocknenden Natronbicarbonats sterben. (Müller in Driburg.) Bei einem in 172 Minuten erstickten Hunde fand sich ein noch lebender Bandwurm. (Steinmetz.) Bei der Erstickung eines kräftigen Meerschweinchens schien das Junge die Mutter zu überleben. (*Sage, Erfahr. 1778.) Aeltere Versuche über die Einwirkung der $CO_2$ auf Vögel u. Würmer machte Thurneiser (S. 297 u. 298) am Metborn. Versuche in der Schwalbacher Dunsthöhle s. bei Pechlin III, o. 44.

Viele Sauerwässer wurden ehemals wegen der tödlichen Wirkung, die sie oder vielmehr ihre Gase auf Thiere ausüben, als giftige bezeichnet u. vermieden; einige wurden als solche bezeichnet, über welche keine Vögel wegfliegen könnten, ohne todt niederzufallen. Von einem Teiche bei den Sarmaten in Polen hiess es, dass kein Vogel darüber wegfliegen könnte. (Oribasius.) Noch in späterer Zeit wird ein solches W. in Polen (in Sepusio) erwähnt, dessen Hauch alle Thiere tödte. (Mart. Crom. Pol. descr. I.) Eine wohl von Gasentwicklung wirbelnde Quelle in Sicilien wurde den Vögeln tödlich; die scheinbar todten Vögel sollen durch Eintauchen in die Quelle (wohl eine andere) wieder zum Leben gekommen sein. (Aristoteles De admir. c. 28.) Zu Cornetum war eine Quelle, woran die Knochen von Schlangen u. Eidechsen lagen. (Vitruv. VIII, 3.)

Man kann, weil die $CO_2$ leicht vom Blute absorbirt wird, nach u. nach viel von diesem Gase in die Blutgefässe ohne tödliche Folgen direkt einführen.

Nysten machte solche Versuche. Will man ein Thier damit tödten, so muss man viel $CO_2$ einspritzen, so dass eine Ausdehnung des Herzens entsteht; wird diese Ausdehnung durch Oeffnen einer grossen Vene gehoben, wenn das Thier scheintodt geworden ist, so lebt es wieder auf. Nach u. nach kann man einem Hunde 1 Liter $CO_2$ einspritzen, ohne andere Folgen, als eine mehrtägige Muskelschwäche u. Braunwerden des arteriellen Blutes. In kleiner Menge kann man $CO_2$ selbst in die Carotis einspritzen, ohne Gehirnsymptome hervorzurufen; spritzt man zu viel davon ein, so folgt Apoplexie u. Tod.

Die $CO_2$ zeigt aber auch auf diesem Wege ihre toxische Wirkung darin, dass eine 5 $^0/_0$ des Körpergewichts betragende Injektion in die Arterien eines Thieres von mit $CO_2$ beladenem (venösem) Blute, die nicht zu langsam gemacht wird (wobei die $CO_2$ Zeit finden würde durch die Lungen zu entweichen), aber auch nicht zu schnell geschehen darf, Convulsionen, Asphyxie u. den Tod herbeiführt.

Versuche von Bichat u. Brown-Séquard lehren dies. Cf. Herpin De l'acide carb. 1864. Ich weiss aber nicht, ob die Experimente mit Blut ausgeführt wurden, wie es aus den Venen entnommen wird oder mit solchem, das mit $CO_2$ imprägnirt worden. Nach Magnus hat venöses Blut nicht viel mehr $CO_2$ als arterielles, jenes 6,49 K.C. auf 100 Blut, dieses 5; grösser ist der Unterschied im Sauerstoff.

Die ins Zellgewebe oder in seröse Höhlen gebrachte $CO_2$ wird schnell absorbirt, scheint aber nicht leicht tödlich zu werden.

Bei Thieren wird die ins Zellgewebe gebrachte $CO_2$ nach Maxwell grossentheils augenblicklich ohne grossen Schaden eingesogen. (*Beddoes Künstl. Luftarten, 1796, 32.) Nach Leconte u. Demarquay wird $CO_2$ vom Zellgewebe oder

*) „Es ist bekannt, dass verschiedene Ringelwürmer u. Schnecken vorzugsweise nur unter Steinen leben, unter welchen das W. mit *HS* fast gesättigt erscheint, dass Schnecken, Muscheln, kleine Krebse in sumpfigen, sehr kohlensäurehaltigen Wassern vortrefflich fortkommen, in welchen selbst Fische zu Grunde gehen, u. dass diese letzteren selbst eine sehr verschiedene Empfänglichkeit für die Zusammensetzung der im W. aufgelösten Gase besitzen." Vogt Geol. I, 1854.

von der Bauchhöhle aus schnell (etwa in 45 Minuten) resorbirt, schneller als *O*, *H*, atmosphärische Luft oder *N*; letzterer wird am langsamsten resorbirt. (Compt. rend. 1858, 632.)

Wenn $CO_2$ in ungewöhnlicher Menge mit der äussern Haut in Berührung ist, so hemmt sie nicht bloss den Austritt der $CO_2$ des Blutes durch die Haut u. den Zutritt des *O* auf diesem Wege, sondern sie wird auch aufgesogen u. bedingt, wenn eine hinreichende Menge davon resorbirt worden, ähnliche Erscheinungen, wie die durch die Lungen aufgenommene $CO_2$.

Für die Aufsaugung dieses Gases durch die unverletzte Haut sprechen die Versuche von Autenrieth (Physiol. II, 337), Legallois, der mit Thieren experimentirte u. eine Abnahme der $CO_2$ bemerkte, Abernethy, welcher, als er seine Hand 9 Stunden lang in $CO_2$ gehalten hatte, fand, dass mehr als die Hälfte des Gases verschwunden war, ferner die Versuche von Collard, nach welcher Thiere, mit Ausnahme des Kopfes in reine Luftsäure gebracht, binnen 1—$^5/_4$ Stunden asphyktisch wurden u. in $^7/_4$ St. starben*). Landriani's ähnlicher Versuch mit einem Huhn. Anglada Toxicol. gén.)

Collard liess sich in $CO_2$ hinunter, wobei er Vorsorge getroffen, dass er eine reine Luft athmete. Schwere des Kopfes, Verdunklung des Gesichtes, Ohrenklingen, Schmerz in den Schläfen, Betäubung, unbeschreibliches Angstgefühl folgten. Schon in der 5. Minute zeigten sich die Vergiftungssymptome, in der 19. Min. war er schon so matt, dass er das Rohr zum Athmen der atmosphärischen Luft nicht mehr halten konnte. Vgl. S. 480.

Die allgemeine narkotische Wirkung eines $CO_2$-Gasbades in der Wanne bei Ausschluss des Kopfes (der freilich nie völlig von dem entweichenden Gase sicher zu stellen ist) schildert v. Gräfe in folgender Weise: „Nach derartigen $^1/_4$—$^1/_2$ St. fortgesetzten (trockenen) Bädern fühlt man sich behaglich u. leicht. Jeder übertriebenen Anwendung, welche Druck im Kopfe u. Neigung zum Einschlafen hervorbringt, folgen lästige Trägheit u. nicht unbeträchtliche, oft erst nach mehreren Stunden vorübergehende Schwere der Glieder."

*Küster beschreibt zwar die Beengung der Respiration als ein Symptom einer zu starken Einwirkung des Gases von der Haut aus, hebt aber hervor, dass keine Ermattung dem mehrmaligen Gebrauche des Gasbades folge.

Schon einer kräftigen Anwendung der Gasdouche in die Ohren folgt nach Vogel zuweilen eine Art Betäubung. *Küster erwähnt, dass sich bei sehr reizbaren Subjekten wohl Eingenommenheit des Kopfes nach öfterer Wiederholung der Ohrdouchen einstelle.

Kohlensaure Wasserbäder, wobei freilich das gleichzeitige Athmen einer kohlensäurereichen Luft kaum zu vermeiden ist, können ebenfalls die Erscheinungen einer gelinden Narkose hervorrufen, die sich auf das Muskelsystem zu beschränken scheint. Verlässt man dergleichen Bäder nach 20, 30, 40 Min., bevor die Hauterregung aufhört, so bleibt das Gefühl allgemeiner Kräftigung u. Erfrischung zurück, setzt man dieselben aber fort, bis sich das Wärmegefühl immer mehr verliert, bis es leichtem Frösteln Raum gibt, bis die Haut erbleicht oder fleckenweise eine bläuliche Tünchung annimmt, so folgt der auf diese Weise herbeigeführten Ueberreizung jedesmal mehr oder weniger anhaltende Abspannung u. Ermüdung.

Die Wirkung der $CO_2$ auf das Innere der weiblichen Genitalien kann lästige u. gefahrdrohende Symptome oder gar den Tod herbeiführen.

Nach den Versuchen von Bernard (Lyon) macht die in die Scheide geleitete $CO_2$ Kopfschmerzen, Schwindel, Schwäche, Verdunklung des Gesichts, Uebelkeit,

---

*) Arch. de méd. XXVI, 203. Vgl. Breislack, voy. dans la Campanie, 1801, II, 55. Wenn Gerlach ein Kaninchen mit Ausschluss des Kopfes in $CO_2$ einsperrte, so war es noch nach 5 St. wohl. Man muss erwägen, dass Kaninchen in Höhlen lebende Thiere sind, deren Bau auf eine kohlensäurereiche Luft eingerichtet ist; obwohl auch wieder der schnelle Tod dieser Thiere, wenn sie $CO_2$ einathmen, ihre grosse Empfindlichkeit gegen dieses Gas zeigt.

Mattigkeit, Schlafneigung. Le Juge beschreibt mehrere Fälle von Vergiftung durch Einspritzung von $CO_2$ in die Scheide zu ärztlichen Zwecken; die Symptome waren: Ohrenklingen, Uebelkeiten, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Betäubung, Abgeschlagenheit, Irrereden u. Fieber. (Journ. de Phys. par Brown-Séquard II, 1859.) Scanzoni erlebte einen Fall, wo eine geringe in den Uterus gespritzte Menge $CO_2$ allmeine Starrkrämpfe u. Athembeschwerden u. in weniger als 2 Stunden Tod bewirkte; bei der Sektion zeigte sich Lungenödem.

Breslau u. Vogel machten Versuche an 2 trächtigen Kaninchen; die Einleitung von $CO_2$ in Scheide oder Bauchfellhöhle bewirkte keine Intoxikation; das Leben des Fötus wurde nicht gefährdet, halbstündiges Einströmen in die Scheide machte keinen Abortus; die aus der Bauchhöhle aufgesaugte $CO_2$ äusserte keinen Einfluss. Injektion von $CO_2$ in die Vagina oder den Uterus, selbst unter einem starken Drucke 18 Stunden nach der Entbindung gemacht, führte keinen Zufall herbei.

Der untere Theil des Darmkanals scheint durch den schleimigen Ueberzug nur wenig zur Aufnahme der $CO_2$ geeignet zu sein; nicht bloss, dass er beim Gesunden gewöhnlich dieses Gas enthält, finden wir auch, dass beträchtliche Mengen desselben durch den Mastdarm beigebracht, nicht die mindeste Aufregung bewirken. (Küster.)

Führen wir in den Magen die $CO_2$ als Getränk oder als Gas ein, so wird meistens ein Theil derselben durch Aufstossen entfernt, besonders wenn der Magen angefüllt ist u. wenn die Menge des Getränkes oder des Gases gross ist; die Gefässe führen sie der Pfortader u. der Leber u. daher auch dem Darmkanale zu, ehe sie einen Einfluss aufs Gehirn ausüben kann. Die von der Haut aufgenommene wird dagegen theilweise der Leber, theilweise der Lunge zugeleitet u. auf diesem Wege zum Theil aus dem Blut schnell wieder entfernt. Es findet in beiden Fällen demnach keine so unmittelbare Wirkung aufs Gehirn statt, wie beim Einathmen derselben. Doch entsteht auch von der Aufnahme der $CO_2$ durch den Magen häufig eine gewisse Berauschung, die als Brunnenrausch bekannt ist. Wird $CO_2$ mit W. verschluckt, so soll dieser Rausch noch leichter entstehen, als wenn Sauerwasser getrunken wird.

Der Genuss von federweissem Weine wird nicht selten Ursache von Vergiftungserscheinungen. „Letzterer ist in Gährung begriffener Wein, welche durch die Temperatur des Magens gesteigert wird; das entwickelte kohlensaure Gas dringt durch die Wände des Magens, des Zwergfells, durch alle Häute in die Lungenzellen u. verdrängt aus diesen die atmosphärische Luft. Der Mensch stirbt mit allen Zeichen der Erstickung in einem irrespirabeln Gase u. der sicherste Beweis für ihr Vorhandensein in der Lunge ist unstreitig der Umstand, dass das Einathmen von Ammoniakgas als das beste Gegenmittel gegen diesen Krankheitszustand anerkannt ist.“ Liebig.*)

---

*) Viel zu selten, glaube ich, wendet man den Salmiakgeist an bei asphyktisch geborenen Kindern, bei denen doch wahrscheinlich häufig die Luftröhre voll von $CO_2$ ist, welche aus dem Blute sich entbunden hat. S. w. u.

Wenn Jemand in einem Brunnen durch Einathmen von $CO_2$ verunglückt ist, so muss man sich beeilen, eine gehörige Menge Salmiakgeist, womit man poröse Körper (Schwämme, Holz, Kohlengries u. dgl.) benässt hat, in denselben hinunterzulassen; wo keine Gefahr im Verzuge ist, kann man das Gas entfernen durch Auspumpen, Verwehen mittelst Strohwischen, oder durch Einrichtung eines künstlichen Luftzuges mittelst warmen Wassers oder mittelst eines Schlauches, dessen oberes Ende erwärmt wird, am besten durch eine Blasmaschine. Der zuerst Hinuntersteigende bindet sich zweckmässiger Weise nach Grahams Rath ein zolldickes Kissen lose vor Mund u. Nase, welches mit einer Mischung aus gleichen Theilen gelöschten Kalks u. groben Salzpulvers gefüllt ist. Lsch.

Wenn viel $CO_2$ in den Körper eingeht, scheinen auch die Säfte u. Sekretionen, vielleicht selbst die halbweichen Organe u. das Zellgewebe mehr $CO_2$ als gewöhnlich zu enthalten.

Ein Kurgast bekam einen sehr starken Geschmack nach $CO_2$, wenn er, auch 3—4 Stunden nach deren Gebrauch, sich an den Lippen sog. (*Küster.) Hier war wohl, wie im folgenden Falle, das Zellgewebe mit diesem Gase imprägnirt. Eine Dame, die sich in der Pyrmonter Grube aufgehalten hatte, fand sich etwas aufgebläht u. glaubte bemerkt zu haben, dass ihre Glieder aufgedunsen wären. Von der Zeit an u. bis zum folgenden Tage gingen so unermesslich viele Winde von ihr, wie sie sonst nie erfahren hatte. (*Marcard.) Spannung des Bauches bemerkte auch Attumonelli bei Thieren, die er Gas einathmen liess. *Balling hat eine ganz ähnliche Beobachtung gemacht: „Ein bis 2 Stunden nach Halbbädern, wo sich der Körper bis an den Unterleib im Gas befindet, erhebt sich“ sagt er „ein kollerndes Geräusch im Darmkanal, die peristaltischen Bewegungen nehmen zu, bis nach Abgang von Gas durch Mund u. After oder durch die Haut diese Erscheinungen allmälig aufhören.“ Welsch sagt: „Die Gedärme blähen sich auf, es entsteht leichtes Kollern, Expansion des ganzen Körpers, die bei Messungen, wie natürlich, am Unterleibe am deutlichsten wahrgenommen wird. Ich fand meinen Körper nach einem halbstündigen Verweilen im Gasbade um 2 Zoll dicker als vor dem Bade.... Die Wirkungen des Gasbades verlieren sich allmälig, indem ein oder mehrere Stühle mit Blähungen nach oben u. unten sich einstellen.... Der spätere Abgang des Gases beweist eine gänzliche Schwängerung des Körpers durch dasselbe.... Reicht das Gasbad nicht bis über den Unterleib hinauf, so gehet das meiste Gas wieder durch den After davon, reicht es aber bis zum Halse, so entweicht ebenfalls ein Theil durch den Schlund.“ (Kissingen, 1839, 156, 229.)

„Illis, qui iam ascitici sunt, minime confert aquarum acidarum (Griesbacensium) usus, cum aqua illa in abdomine retenta cum sero, ventris tumorem augeat; in quo post sectionem ventre aperto, aquaque educta, ex odore aquam acidam sero commistam fuisse, uti et ex aqua, quae ex tibiis fluebat, id deprehendere potui.“ *Plateri Obs. 1614. (Anderswo finde ich den Fall einer Frau erwähnt, die nach dem Trinken von Sauerwasser sich nicht bewegte, aber viel ass, in deren Bauch W. vorgefunden wurde, das wie gekochtes Sauerwasser(?) roch.)

Vorzugsweise entfernt sich die $CO_2$, wenn sie in Uebermasse vorhanden ist, durch die Lungen, die Haut u. den Darmkanal, Organe, die auch sonst zu luftförmigen Sekretionen bestimmt sind. In diesen Organen dürfte die Gegenwart einer freien Säure zur Entbindung der $CO_2$ beitragen. Wird die $CO_2$ nicht schnell genug entfernt, so kann sie durch Anhäufung in den Lungen tödlich u. durch Aufblähung des Unterleibes lästig werden.

Vergleicht man die Menge $CO_2$, die ein Kaninchen vor u. nach der Injektion von $CO_2$ in die Jugularis ausathmet, so findet man, dass um so mehr davon ausgeathmet wird, je mehr injicirt worden. (Collard de Martigny.)

*Ficker beobachtete oft am Schweisse der Driburger Brunnengäste einen auffallenden citronensauren Geruch.

Der Speichel, neutral vor dem Gasbade, wurde einmal alkalisch. (Rotureau.) Demnach scheint diese Flüssigkeit, die doch nach Henry 3 Vol. $CO_2$ aufnehmen kann, sonderbarer Weise durch das Gasbad nicht immer reicher an $CO_2$ zu werden.

Die Nieren tragen nur in beschränktem Grade zur Eliminirung dieses Gases bei. Man hatte zwar angegeben, dass der Urin nach dem Genusse kohlensaurer Wässer beim Erhitzen u. unter der Luftpumpe viel $CO_2$ entwickele. Weder Marcet, noch Wöhler, dieser bei wiederholtem Versuche an sich u. einem Andern, fanden dies bestätigt, ebensowenig Buchheim u. Lehmann nach dem Genusse von Selterswasser. Bei etwa 1—2 Grm. $CO_2$, die man vielleicht mit einem solchen Sauerwasser einführt, darf man aber auch nicht erwarten, dieses Gas als freies im Urin angehäuft zu finden. Wenn ein Erwachsener auf die Stunde, welche

nothwendig sein mag zur Resorption von etwa 1 Kilogramm Selterswasser, vielleicht 30—50 Grm. $CO_2$ aus seinem Körper ausscheidet, ohne dass der Urin merklich freie $CO_2$ enthält, so wird auch dieser kleine Zuwachs an $CO_2$ nicht leicht eine besondere Aenderung in der Mischung des Urines hervorrufen. Eine geringe Vergrösserung der Athemzüge wird diesen kleinen ausserordentlichen Zuschuss bald wegführen. Jedoch ist der Uebergang der freien $CO_2$ in den Urin bei stärkerer Sättigung des Getränkes mit Gas dennoch schon nachgewiesen worden. Nach dem Genusse von einem noch in Gährung begriffenen Biere entwickelte ein Harn 0,68 Vol. Gas, nach dem Genusse von Champagner 0,53 Vol. (*Lehmann's Phys. Chem. II, 409). Dies wird am ehesten dann der Fall sein, wenn diese Getränke bei leerem Magen genommen werden, weil sonst das Gas leichter durch Aufstossen verloren geht. Diese weingeistigen Getränke haben aber auch meistens mehr $CO_2$ als W.; Champagner soll z. B. mehrere Volumina zurückhalten, wenn die Flasche geöffnet ist. Man darf freilich daran zweifeln, dass in dem getrunkenen Champagner mehr als ein doppeltes Vol. $CO_2$ stecke, indem wässeriger Weingeist nach Cavendish nur $2^1/_4$ Vol. dieses elastischen Fluidums bei 1 Atmosphäre Druck verschluckt.

Am häufigsten wird die in die Nieren übergegangene $CO_2$ wohl mit Alkali verbunden sein, da das Blut einen grossen Theil seiner $CO_2$ als Alkali-Bicarbonat enthält. —

Ehe wir die von der $CO_2$ herbeigeführten Funktionsstörungen näher besprechen, haben wir die sichtbaren Veränderungen, welche das Blut durch dieses Gas erleidet, zu erörtern. Es ist allgemein bekannt, dass dieses Gas das Blut ausser dem Körper dunkel färbt. Venöses Blut wird durch Imprägnirung mit demselben dunkelroth, ja sogar schwärzlich; selbst unter der Luftpumpe erhält es nicht mehr seine hellrothe Farbe wieder, wohl durch $O$. Aber nur ein Luftgemisch, welches weniger $O$ auf $CO_2$ als 1 auf 20 enthält, färbt das Blut dunkel. Von den gewöhnlichen Einathmungen derselben zu therapeutischen Zwecken ist also keine positive Verdunkelung, höchstens eine geringere Röthung des Lungenvenenblutes zu erwarten. Die $CO_2$ kommt in dieser Farbenänderung mit Essigsäure u. andern Säuren überein. Arterielles Blut wird durch $CO_2$ braun. (Nysten.) Lösungen von Hämatoglobulin werden durch $CO_2$ wenig oder gar nicht verdunkelt.

Vielleicht hängt dieser Farbenwechsel mit einer Gestaltsveränderung der Blutkörperchen zusammen. Harless sah wenigstens an den Körperchen des Froschblutes, dass sich auf den Zutritt der $CO_2$ die Durchmesser derselben vergrösserten, die Form fast sphärisch u. die Hülle glashell erschien, während der Inhalt röther wurde. Auch Donders glaubt, dass durch die $CO_2$ die Hülle gallertartig werde. Nach Lehmann sind die Körperchen in dem Blute von Fröschen, die man in einer kohlensäurereichen Atmosphäre hat ersticken lassen, getrübt, u. in einzelnen Durchmessern vergrössert, der Länge nach aber verkürzt. Jedoch stellt Moleschott durchaus in Abrede, dass ein blosses Durchleiten von $CO_2$ durch das Blut des Kalbes oder des Huhnes einen Farbenwechsel hervorrufe, u. stimmt mit Henle u. Andern darin überein, dass ein Durchleiten von jenem Gase an den Körperchen des Säugethierblutes keine Formveränderung erzeuge. Es bleibt dennoch unentschieden, ob doch nicht an den lebenden Blutkügelchen in der Blutwärme diese Veränderung vor sich gehe. Eine solche Modifikation der Form entsteht wohl nur dann, wenn die Blutkügelchen durch ihre porösen Wände das Gas aufnehmen u. verdichten. Dies aufgenommene Gas wird eine Ausdehnung bewirken. Sehen wir doch, dass aus der feuchten Kohle, wo die Wände der Poren nicht nachgiebig sind, wie bei den elastischen Blutbläschen, die absorbirte $CO_2$, welche bis auf das 12fache des Vol. der Kohle steigen kann, im Stande ist, das W. aus den Poren auszutreiben, wie denn auch die Feuchtigkeit eines in $CO_2$ gelegten Muskels sich tropfenförmig abscheidet.

Eine gesättigte Lösung von Blutkrystallen wird durch $CO_2$ flockig gefärbt ohne Veränderung der Farbe. Globulin wird nur aus seinen neutralen Lösungen durch $CO_2$ gefällt.

Die dunkle Färbung des Blutes u. der Organe durch $CO_2$ ist nicht so constant als man gewöhnlich annimmt. Wenigstens findet bei der Vergiftung mit Kohlendunst, wie uns Lheritier in seiner trefflichen Abhandlung über diese Vergiftung (*Piorry Traité des altér. du sang, 1840) belehrt, ein Farbenwechsel in dieser Hinsicht statt. Das Blut der Jugularvenen ist nämlich anfangs schwarz, am Ende der Asphyxie lebhaft rosa gefärbt. Diese lebhafte Farbe verliert sich, wenn das flüssige Venenblut an der Luft steht. Ebenso sind die innern Gefässe nur dann noch mit kirschrothem Blute gefüllt, wenn die Sektion gleich nach dem Tode statt findet, später ist ihre Farbe, wie auch die der Muskeln dunkel geworden.

Da die Blutkügelchen freies oder mit organischen Stoffen verbundenes Kali oder Natron enthalten,*) so muss die $CO_2$ das Alkali der Blutkügelchen theilweise sättigen.

Ob davon die Folge ein vermehrter Uebergang der organischen Stoffe oder des Alkalis u. des Eisens in die Intercellularflüssigkeit u. in die abgesonderten Flüssigkeiten sein wird, ist nicht abzusehen. Jedenfalls ist aber ein bedeutender Einfluss der vom Blute gebundenen u. verdichteten $CO_2$ auf die ganze Ernährung zu erwarten.

Wahrscheinlich findet bei jeder Anhäufung der $CO_2$ im Blute eine verminderte Aufnahme von $O$ einerseits, dagegen eine vermehrte Aufnahme des kohlensauren u. des phosphorsauren Kalkes aus den Organen, namentlich den Knochen, Knorpeln u. Muskeln statt. Jene wird eine geringere Oxydation der organischen Stoffe, diese aber einen vermehrten Stoffwechsel u. daher eine stärkere Ausscheidung von Harnstoff, Harnsäure u. Oxalsäure herbeiführen. Die Oxalsäure ist im Vergleich zu $CO_2$ als ein weniger oxydirter Kohlenstoff anzusehen. Es ist daher erklärlich, dass die Menge des oxalsauren Kalkes im Harne durch den Genuss moussirender Weine (nach Donné's Beobachtung) u. nach kohlensäurereichen Bieren (nach Lehmann's Angabe) vermehrt wird.

Man sieht aber auch wieder leicht ein, wie auch ohne den Genuss von $CO_2$ im Missbrauche zucker- u. mehlhaltiger Nahrungsmittel u. im Aufenthalte in einer unreinen Atmosphäre viel ergiebigere Quellen für die Bildung der Oxalsäure u. die davon abhängige vermehrte Ausscheidung der Erdphosphate gegeben sind, als im Genusse einiger Decigramme $CO_2$ in Form eines Mineralwassers liegen können. Je 2 Grm. Milchzucker oder Rohrzucker, je 1,5 Grm. Weingeist oder 1 Grm. Baumöl sind jedes im Stande im Körper ebenviel $CO_2$ zu bilden, als 1 Kilogr. eines Wassers mit gleichem Vol. Gas einführt. Bei der Oxydation jener Kohlenhydrate wird aber $O$ des Blutes verzehrt, was nicht der Fall ist, wenn fertige $CO_2$ eingeführt wird; bei jenen liegt daher das Zustandekommen der Oxalsäure, als einer niedern Oxydationsstufe noch näher als bei der einfachen Bereicherung des Blutes mit $CO_2$ ohne Verbrauch von $O$.

Ob je die künstliche Ueberladung des Blutes mit $CO_2$, besonders wenn gleichzeitig der $O$ in der geathmeten Luft vermindert ist, die Folge haben kann, dass Zucker, Fettsäuren, Eiweiss unzersetzt aus dem Blute durch den Harn abgeschieden werden, wie dies mit dem Zucker bei erwürgten Thieren u. bei Lungenkranken vorkommen soll, muss der Versuch lehren. Cf. S. 484, Anm.

Man sollte glauben, die Vermehrung der $CO_2$ im Blute müsse die Folge haben, dass der Faserstoff mehr conservirt würde. Bei zwei Personen, die in der Pyrmonter Höhle durch dieses Gas verunglückten, war das Blut „mehr geronnen als flüssig." Doch fand Chaussier in Thierversuchen das dunkelere Blut weniger geronnen.

Bei den durch Kohlendampf erstickten Thieren war das Blut ungewöhnlich flüssig (Portal), enthielt aber auch oft ziemlich consistente Coagula (Lhéritier).

---

*) Die Zahlen, worauf C. Schmidt kam, würden fürs Kilogrm. W. der Blutkügelchen das eine Mal nur 0,5 Grm. Natron, das andere Mal aber 1,24 Grm. Kali u. 3,2 Grm. Natron ergeben.

Die Funktionsstörungen, welche die $CO_2$ bewirkt, erstrecken sich vorzugsweise auf die Sphäre der Empfindungsnerven. Bei mässiger Einwirkung entsteht ein Reizungszustand derselben u. der von ihnen beeinflussten Sekretionsorgane, ein Gefühl von Brennen, von Stechen, Prickeln, Jucken, dann durch Mitreizung der Gefässnerven auch Füllung der Capillaren u. vermehrte Sekretion; bei weiter getriebener Einwirkung folgt dem Reize Erschöpfung der gereizten Nerven, Unempfindlichkeit, Stockung in den Capillaren, selbst wohl Aufhören der Absonderung. Diese Wirkung der $CO_2$ zeigt sich vorzugsweise an den Organen, die der unmittelbare Angriffsort derselben sind, besonders an solchen, die wegen der Zartheit der Bedeckungen, wegen Gefässreichthum oder weil sie feucht sind, die $CO_2$ leichter als andere Theile aufnehmen. Zuweilen wurde lokale Anästhesie der in $CO_2$ eingetaucht gewesenen Organe bemerkt. Bei Asphyxie ist die Sensibilität überall aufgehoben.

Die am leichtesten u. häufigsten wahrnehmbare Wirkung des kohlensauren Gasbades ist ein Gefühl von Wärme, das sich meistens gelinde, oft in heftigem Grade bemerklich macht. Wird nur ein Theil des Körpers in das kühle Gas gesenkt, so fühlt man in demselben eine behagliche Wärme, die gewöhnlich während des lokalen Gasbades zunimmt u. sich über die angränzenden Körpertheile verbreitet u. in vermehrte Hautausdünstung übergeht. Wird ein Theil mit Gas geduscht, so empfindet man die Wärme erst, wenn der kühle Gasstrom aufhört.*) In einer kühlen trockenen Gasschicht von 12—24″ Höhe aufrecht stehend, fühlen wir bei ruhigem Verhalten, die Füsse, auch wenn sie mit dichtem Leder bekleidet sind, bald angenehm erwärmt. Dieses Wärmegefühl dehnt sich allmälig bis zum Unterleibe aus u. wird besonders an den Genitalien bemerkbar. Wenn man bei vollkommen frei erhaltenem Kopfe in einer mit kohlensaurem Quellgase gefüllten, möglichst abgeschlossenen Badewanne Platz nimmt, verbreitet sich diese subjektive Wärme über den ganzen Körper, immer aber über die obern Theile in etwas geringerm Grade als über die Beine u. den Unterleib. Nach Heidler beginnt sie meist zuerst an den Geschlechtstheilen u. verbreitet sich von da auf die Umgebung, selten über den ganzen Körper; sie kann auch eine absteigende Richtung einnehmen. Sie hält, wie Mencke bemerkt, so lange an, als der Badende im trockenen Gasbade bleibt u. ist auf die badenden Theile beschränkt.

Ch. L. Hoffmann machte schon die Bemerkung: „Wenn man sich auf die, über dem Badewasser zu Meinberg befindlichen Bretter, wo der erstickende Dampf concentrirter ist, hinstellet, so fühlet man in den Beinen, u. fürnehmlich in den Schamtheilen, eine besondere angenehme Wärme u. eine Bewegung, als wenn Ameisen darin kröchen, u. nach einer kurzen Zeit fangen die Beine an zu schwitzen. Das Athemholen bleibt aber frei, ob man gleich diese mineralischen Dünste riechet; völlig frei, wenn man sich hier gleich Stunden lang aufhält.“ (Von der Empfindlichkeit 1779.)

Mencke sagt: „Die Wärme ist weder durchdringend noch die Temperatur des Körpers überhaupt erhöhend.“ Nach Heidler ist die Eigenwärme, wie das Thermometer nachweist, nicht erhöht. Vgl. S. 483, Anm. Boussingault verspürte in den tiefen Spalten des Azufral von Quiadin (Neugranada), wo das Thermometer 16° zeigte u. in eine Luft mit 95 % $CO_2$ lag, eine erstickende Hitze von 40° u. eine ähnliche Wärme in eine Moffete von 19°5 Wärme. Als er einmal einen kalten Bach durchwatet hatte, erwärmte er sich wieder, indem er ein solches Gasbad nahm.

*) Ein 26°2 warmer Gasstrom brachte bei Rotureau an den entblössten Füssen eine solche Kälte hervor, dass es nicht auszuhalten war.

In einem Halbbade mit Gas von 22°5 fühlte Kisch noch vor Ablauf einer Minute Wärme am Perineum, die einige Minuten hindurch wuchs, dann constant blieb; erst nach 3 Min. war die Wärme in der Inguinalgegend u. an der innern Seite der Oberschenkel verbreitet, von wo es zum Hypogastrium hinaufstrahlte. Am Unterschenkel u. an den nur mit Socken bekleideten Füssen war keine Wärme bemerkbar, aber nach 15—20 Minuten war dort ein leises Prickeln u. ein Gefühl von Eingeschlafensein zu bemerken, Symptome, die nicht immer andauernd waren.

*Küster bemerkt, dass die Reizung der Hautnerven durch das Gasbad so intensiv sei, dass man sich unmittelbar nach dem Gasbade ohne den geringsten Nachtheil der Luft aussetzen könne. Nach *Hemprich u. *De Pène klagen aber Einige nach dem Bade über ungewöhnliches Frösteln, besonders bei kaltem Wetter.

Nach dem Gebrauche des Gasbades zeigte sich nach Kisch die Haut stets empfindlicher. Beim Hinaustreten an die freie Luft machte sich an den dem Gasbade von 22°5 ausgesetzt gewesenen Theilen ein leises Frösteln bemerkbar.

„Belebend kann diese Wärme nicht genannt werden; sie wirkt, durch das Gemeingefühl, eher etwas beängstigend; es wandelt den Badenden leicht eine gewisse Beklommenheit an, die ihn veranlasst, bald wieder das Freie zu suchen.“ (Mencke.)

Nach *Gellhaus entsteht nicht ganz dieselbe. Empfindung von künstlich bereiteter, wie von natürlicher Kohlensäure. Es soll nämlich von künstlicher nicht sobald das Gefühl der Wärme, sondern zuerst das der Urtication, welches in ein brennendes Gefühl übergehe, entstehen. (?)

Entzündete Theile empfinden die durch $CO_2$ entstehende Wärme noch stärker, als gesunde.

Man hat das Wärmegefühl davon abgeleitet, dass jedes Absorbiren von Gasen Wärme frei macht, wie denn auch Chlor auf der Haut Wärme hervorruft, so dass 19° warmes Chlor 40° u. mehr warm zu sein scheint. (Sillimann's Journ. III, 244.) Diese Annahme ist nicht unwahrscheinlich, wenn auch kohlensaure Wasserbäder es hervorrufen, da man auch hier ein Uebergehen des Gases vom W. durch die Haut annehmen muss. Andere leiten die Wärmeempfindung mit Unrecht von der Dichtigkeit der $CO_2$ ab. Eisenmann meinte, dass die $CO_2$ als ein schlechter Leiter das Ausströmen der organischen Elektrizität hindere u. durch elektrische Spannung der Haut Wärme erzeugt werde; selbst die sie begleitende Transspiration fasste er als elektrische Wasserbildung auf! Aber leitet die $CO_2$ die Elektrizität schlechter als gemeine Luft? Soll nicht auch dadurch Wärme entstehen, dass $O$ aus den Organen ausgetrieben wird u. an gewissen Hauttheilen die Oxydation vermehrt wird? Es genügt übrigens wohl die Thatsache, dass Blutstockungen u. Congestionen durch die $CO_2$ entstehen, u. die Vermuthung, dass die Sensibilität durch die $CO_2$ vermehrt u. die Eigenwärme dann stärker empfunden werden kann, zur Erklärung dieses merkwürdigen Phänomens.

Das Gefühl der Wärme ist aber bei verschiedenen Organen nicht gleich intensiv. Während es sich beim Auge als Brennen bemerklich macht, bewirkt das in die Eustachische Röhre geführte Gas nur ein sehr geringes Gefühl von Erwärmung. (Küster.) Im Schlunde wird aber ein Brennen der Uvula empfunden. (Davy.)*) Im pneumatischen Kabinette wird ein Wärmegefühl auf der Brust bemerkt. (Piderit.)

Die Belebung des Wärmegefühles tritt auch dann ein, wenn die $CO_2$ zugleich mit W. die Haut umgibt, selbst wenn dieses Gas geathmet wird.

In einem bloss bis 30° erwärmten Bade spürt man zwar anfangs Kälteschauer, glaubt aber schon nach wenigen Minuten in einem angenehmen Bade von 35° zu sitzen. (Gräfe.)

Im Sprudelbade tritt nach Piderit die Empfindung von Wärme weniger schnell u. weniger lebhaft ein, was sich wohl dadurch erklärt, dass die Temperatur

---

*) In der Nase machte ein etwa 26° warmer Gasstrom anfangs Gefühl von Kälte (Rotureau), wohl nur, weil der schnelle Wechsel des Gases stark abkühlte.

des Wassers die Hautwärme erniedrigt. Ameisenkriechen, Stechen finden auch nicht im kohlensauren Wasserbade statt; Schwitzen selten, dieses aber wohl nachher. Die Haut wird nachher roth marmorirt, turgescirend u. durch Erheben der Papillen rauh.

Enthält die geathmete Luft auch nur wenige Prozente fixer Luft, so verbreitet sich bald eine behagliche Wärme über den ganzen Körper, wobei die Stirn feucht u. die Gesichtsfarbe frischer u. röther wird; enthält die Luft 5—6 %, so wird die Wärme lästig. In dem oft in diesem §. angeführten Falle einer fast eingetretenen Erstickung in concentrirter $CO_2$, wo Haut u. Lungen die Aufnahme vermittelten, durchrieselte ein behagliches Wärmegefühl den ganzen Körper.

Das Gefühl der Wärme ist von andern Hautsensationen begleitet oder gefolgt, die sich wohl aus einer Anfüllung der Capillaren, aus Reizung feiner Nervenfäden, aus Bewegungen in den Muskelfasern erklären lassen u. Analoga des in der Nase u. im Munde erzeugten Prickelns sind.

Nach längerer Fortsetzung des Gasbades empfinden Manche Prickeln u. Ameisenkriechen in den vom Gase berührten Hauttheilen, selbst ohne dass diese immer geröthet wären. Nach Heidler haben diese Gefühle Aehnlichkeit mit dem, welches man wahrnimmt, wenn man in der Nähe der Scheibe einer Elektrisirmaschine, die in Thätigkeit gesetzt wird, sich befindet. Es ist, als wenn feinste Spinnengewebe über die Haut gezogen würden. Bei Rotureau wurde das Jucken so stark, dass es zum Kratzen nöthigte.

Die Stärke des Prickelns u. Wärmegefühls ist bei verschiedenen Personen, ja bei denselben Personen zu verschiedenen Zeiten nicht gleich. Nach *Heidler entsteht die Wärme nur in äusserst seltenen Fällen gar nicht; in einigen Fällen war sie nach 10—15 Minuten gemindert oder verschwunden; in zwei Fällen entstand sie bei späterem Gebrauche des Gasbades gar nicht mehr. Nach *Piderit entstehen die Hautsensationen weniger bei trockener kalter Haut, langsamer im Winter, schneller nach Bewegung; das Kindesalter, das weibliche Geschlecht u. Hautturgor begünstigen sie. Valentin sagt: „Es gibt eine nicht selten zu beobachtende Unempfänglichkeit der Hautnerven gegen den Reiz der Kohlensäure, eine Unempfindlichkeit, die keineswegs zusammenfällt mit der bei manchen Nervenkrankheiten partieller oder allgemeiner ausgebreitet sich findenden Hautanästhesie..... In den erwähnten Fällen fehlen oder sind schwach die in den gewöhnlichen Fällen so deutlich sich zeigenden Erscheinungen des Prickelgefühls, der Hautröthe, der Contraktion der Hautmuskeln etc.... Die Fälle, in denen eine sehr geringe Einwirkung sich zeigt, kommen meist nur da vor, wo eine Zerrüttung oder Schwächung (schlechte Ernährung?) des gesammten Nervensystems besteht.“ *Eisenmann nahm das Gefühl der Wärme in frühern Jahren an sich sehr deutlich wahr; im J. 1832 trotz intensiver Einwirkung des Gases nur an einer kleinen, etwa 2 Zoll grossen Stelle des Körpers u. auch hier nur schwach.

Die Berührung der $CO_2$ mit dem Augapfel u. den innern Lidflächen macht ein mehr oder minder starkes Brennen u. Stechen, verbunden mit einem krampfhaften Schliessen der Augen u. andern Symptomen der Reizung. Bei der Nasenschleimhaut entsteht bei Einführung des kohlensauren Gases in nicht zu grosser Verdünnung ein Kitzel, der bei längerer Einwirkung unangenehm wird u. Niesen erregt. Im äussern Gehörgange wird, wenn die $CO_2$ trocken oder mit Dampf eingeführt wird, kein prickelndes Gefühl merkbar, das auch im Munde, Schlunde u. Magen bei der Einwirkung des Gases nicht entsteht. (*Piderit.)

An leidenden Theilen (mit Haut- oder Knochennarben, mit Gicht, Rheuma u. dgl.) entstehen im Gasbade zuweilen Schmerzen.

Einer mit Ischias musste wegen heftiger Vermehrung des Schmerzes zweimal das Gasbad verlassen. (Heidler.)

Die erwähnte lokale Anästhesie der Gefühlsnerven findet statt sowohl bei unverletzter Haut des in $CO_2$ gebadeten Theiles (wenn auch nur ausnahmsweise oder bei langer Dauer der Einwirkung), als bei Verlust der Epidermis.

*François (Annal. d'hydrol. V, 309) bemerkte bei den Brunnenarbeitern an den gasreichen Wässern zu Vichy, dass die ins Gas eingetauchten Theile (Arme oder Beine) nach einigen Minuten unempfindlich wurden; er hat mehrmals an sich selbst diese Beobachtung gemacht. Diese Anästhesie war nach der persönlichen Anlage u. der Dauer der Einwirkung verschieden stark. Zusatz S. 483, Anm.

Percival (1772) beschwichtigte den Schmerz von Geschwüren durch $CO_2$; als er an der Zungenspitze eine ulcerirte Aphthe hatte, fand er eine grosse Erleichterung jedesmal, so oft er die Zunge der $CO_2$ aussetzte. Ingenhousz liess sich eine Blase am Finger ziehen; in $O$ gebracht schmerzte nun der Finger heftiger als in atmosphärischer Luft, aber in $N$ oder $CO_2$ weniger oder gar nicht. (Miscell. med. phys.) Denselben Versuch machte Beddoes; der Schmerz einer geöffneten Spanischfliegenblase liess in $CO_2$ sogleich nach u. blieb darin 1/2 Stunde völlig aus, kehrte aber in der warmen Luft wieder; nach 1/2 Stunde verschwand er aufs Neue, als der Finger nochmal in $CO_2$ gehalten wurde, was ebenso in drei andern Versuchen eintraf. Als er die $CO_2$ nach einigen Stunden wieder entfernte, stellte sich auch der Schmerz wieder ein. In $O$ wurde aber nun der Schmerz nicht mehr verstärkt, wahrscheinlich weil sich schon ein feiner Ueberzug gebildet hatte, oder die Empfindlichkeit schon vermindert war. Ein anderes Mal ward der Schmerz stärker, da die Blase in $O$ geöffnet wurde, als wie die zuerst hinzugetretene Luft $CO_2$ war. Consider. on ... fact. air, 1795, 43. Chaptal schlug seine Hände mit Brennesseln; die eine liess er an der Luft, die andere tauchte er sogleich in $CO_2$; jene brannte sehr lebhaft, diese nicht. Kisch wiederholte den Versuch mit dem Vesicans; er fand, dass der Schmerz erst nach 10 Minuten geringer wurde, aber nicht ganz aufhörte.

Hier kann man der $CO_2$ keine andere Wirkung zuschreiben, als die, welche in der Abwesenheit von $O$ begründet ist. Wo $O$ zugegen ist, wie bei der Anwendung eines Gasstroms, wirkt die $CO_2$ auf wunde Flächen als ein Reiz u. bewirkt Stechen u. Brennen. Nach u. nach scheint durch die Abwesenheit von $O$, vielleicht selbst durch die Wirkung der $CO_2$ an sich die Empfindlichkeit zu sinken. (Die gewöhnlichste Anwendungsweise einer kohlensäurereichen u. sauerstoffarmen Luft ist die durch gährende Substanzen bewirkte. Vielleicht würde sich Pyrogallussäure eignen, eine sauerstoffarme aber kohlensäurefreie Atmosphäre für ein krankes Glied herzustellen.) Auf die Anwendung der $CO_2$ zur Schmerzlinderung u. auf die Anästhesie des ganzen Körpers kommen wir noch zu sprechen.

Chaptal sagt, dass er eine bedeutende Verminderung der Hautempfindlichkeit nach einem mehrstündigen, aus dem Sauerwasser von St. Nectaire bereiteten Bade positiv constatirt habe.

Die andern Sinnesnerven, besonders die des Auges u. Ohres u. der Geschmacksorgane, werden durch die $CO_2$ in ihren Funktionen anfangs geschärft, bei weiterer Einwirkung leiden sie wohl an Hallucinationen oder verfallen in Empfindungslosigkeit.

Das von Gräfe bei $CO_2$-Einwirkung zuweilen bemerkte schärfere Sehen kann in Veränderungen der Pupille begründet sein; die von Balling erwähnte Lichtscheu scheint mehr ein krampfhaftes Schliessen der Lider zu sein. Rotureau litt im Gasbade an feurigen Lichterscheinungen. Der in der Pyrmonter Höhle vom Gase fast asphyktisch Gewordene, von dem uns Gräfe erzählt, hörte anfänglich noch das Zurufen, allmälig verhallte es für ihn, gleich darauf näherten sich ihm wie aus weiter Ferne, während der schönsten Lichterscheinungen, liebliche Klänge, unter denen er mit einem gewissen Wohlgefühl in Besinnungslosigkeit versank, aus welcher er mit einem widrigen Gefühle an der freien Luft erwachte. Zu sich gekommen, klagte er über Druck im Kopfe. In einem mit $CO_2$ gefüllten Keller erlitt Rozier Betäubung u. Ohrensausen; hernach blieben die Augen an der freien Luft noch längere Zeit dunkel. Ein Edelmann trank seit 4 Wochen im Bette wegen Gicht grosse Quantitäten vom Kissinger Rakoczy; einmal, als er seit 5 Tagen verstopft war, erwachte

er mit heftigem Kopfweh wie mit einem Schleier vor den Augen; nach u. nach wurde er fast amaurotisch; Schröpfen, Abführmittel, sehr knappe Diät, Abhalten des Lichts; nach 4 Wochen konnte er etwas sehen; aber er sah alle Dinge 6 bis 8fach; nach u. nach kam die Sehkraft vollständig wieder. Boussingault berichtet, dass die Leute, welche in der Nähe eines Vulkanes in einer Atmosphäre von $CO_2$ (u. *HS*?) eifrig Schwefel sammeln, zuletzt an grosser Schwäche der Augen leiden; ja Einige sollen blind werden. Nach der Gasdouche bleibt in der Retina ein in tausend Farben schillerndes Bild zurück. (*Welsch.) Das gewöhnlich vom Einbringen des Gases in's Ohr bemerkte Zischen, Brausen u. Klingen u. die von Gräfe u. von Vogel erwähnte merkliche Steigerung des Gehörsinnes hängen wohl weniger ab von einer Einwirkung des Gases auf den Hörnerven, als von Anspannung der innern Ohrmuskeln, von der im Ohre stattfindenden Gasdiffusion, vornämlich aber (da es auch wohl eintritt, wenn das Gas von der Haut aufgesogen wurde) von Congestion der Membranen des innern Ohres. Gesteigerte Empfindlichkeit des Gehörs blieb bei Rotureau nach der Gasdouche noch 2 Minuten lang zurück. Das Geschmacksorgan empfindet einen etwas säuerlichen (zusammenziehenden) Geschmack.*) Die Anwesenheit der $CO_2$ in den Getränken erhöht den Wohlgeschmack derselben. Nach der Gasdouche bleibt Geschmacklosigkeit zurück. (Welsch.) Der an geringe Beimengungen der $CO_2$ in der ausgeathmeten Luft gewohnte Riechnerve wird auch von eingeathmeter $CO_2$ nicht afficirt. —

Die reizende Einwirkung der $CO_2$ auf die sensibeln Nerven ist enge verbunden mit der Wirkung derselben auf die Capillargefässe.

Bei starker Einwirkung der $CO_2$ auf die Haut wird diese zuweilen geröthet, dies scheint aber nicht immer der Fall zu sein.

*Vogel sagt, dass die Haut sichtbar turgescirend u. roth werde. *Piderit meint, dass dies nicht der Fall sei. Nach *Welsch wird die Haut an zarten Theilen bis zum Entzündlichen aufgeregt. *Rotureau bemerkte an sich, dass sein Gesicht merklich blässer als der Körperstamm war, der im Gasbade gewesen. Unter der Douche entstanden rothe Streifen, die nachher noch röther wurden. *Kisch fand an sich nach einem durch eine Stunde dauernden Gasbade die Haut nicht sehr stark geröthet.

Von der örtlichen Einwirkung der $CO_2$ wird die Bindehaut leicht geröthet; der äussere Gehörgang etwas geröthet u. turgid. (Vogel.) Beim kräftigen Einführen des Gases in letztern verbreitet sich die Congestion wohl auf das Gesicht u. wird hier durch Röthe u. Schweiss offenbar. Bei Asphyxie durch $CO_2$ wird eine capillare Injektion der Zungenwurzel bemerkt. (Briand.) Bei einem in der Pyrmonter Höhle Verunglückten fand man Kehlkopf u. Luftröhre geröthet u. Briand bemerkte in einem Erstickungsfalle mit reiner $CO_2$ eine hohe Schleimhautröthung in Larynx, Trachea u. Bronchien.**) Giacomini spricht von Heiserkeit, selbst Angina als Wirkung der gasigen (wohl kalten) $CO_2$; beide können als Zeichen einer leichten Entzündung angesehen werden.

Beim Athmen von $CO_2$ wird das Gesicht gewöhnlich geröthet; enthielt die Luft 5—6 $^0/_0$ $CO_2$, so wird das Wärmegefühl lästig, das Gesicht stark geröthet, erbleicht aber zuweilen auch plötzlich.

Röthe des Gesichts ist ein von Boussingault an sich bemerktes Symptom. Rozier empfand in einem mit $CO_2$ gefüllten Keller sogleich am ganzen Körper

---

*) Wenige Grade über 0° hat die $CO_2$ fast keinen merklichen Geschmack, bei 15—20° (R.?) über 0 entwickelt sich der Geschmack allmälig. Bergmann leitet dies von der Innigkeit u. Lockerheit der Verbindung ab.

**) Doch muss bemerkt werden, dass in einem ähnlichen Falle, sowohl Zunge als Luftröhre nicht geröthet waren u. dass bei Thierversuchen die Zunge zwar sammt der Gaumenhaut eine violette Tünchung hatte u. die Stimmritzenbänder zwar mit zähem Schleime überzogen waren, dass aber die inneren Auskleidungen des Kehlkopfes u. der Trachea nur bisweilen leicht, meistens nicht im mindesten geröthet waren.

gelinde Wärme u. Ausdünstung; das Gesicht blieb an der freien Luft noch roth. Starke Röthe u. leichtes Gedunsensein des Gesichtes wird auch von einem Winzer erwähnt, der durch Gährungsluft asphyktisch geworden. *Steinmetz erwähnt eine livide Färbung des Gesichtes, der Nägel u. Ohren.

Selbst die nicht selten beobachtete Congestion innerer Organe bei Asphyktischen erklärt sich aus der Wirkung der $CO_2$ auf das Capillar-Gefässsystem.

Man fand die Muskeln dunkelroth bei Asphyktischen. (Gräfe S. 301.) Steinmetz fand die Nieren bei Thieren wie injicirt. Wanner beobachtete bei Meerschweinchen Injektion der Lungen. Vgl. jedoch später.

Das zuweilen durch Sauerwässer veranlasste Blutspeien findet in dieser congestiven Wirkung ebenfalls seinen Grund.

Von zu schnellem Trinken kalten Sauerwassers in heissen Sommertagen sah *Goldwitz hitziges Seitenstechen mit blutigem Auswurfe (also wohl Pneumonie), was mehrere Aderlässe nöthig machte.

Das Gasbad, sowie der innerliche Gebrauch von Sauerwässern, befördert die Blutabsonderung aus den weiblichen Genitalien u. aus dem untern Theile des Rektums durch die congestive Wirkung der $CO_2$.

Das Gasbad befördert den Monatsfluss; es entsteht darin bei sensiblen Personen oft ein leichtes Ziehen in den Geschlechtstheilen mit Blutandrang, oft mit wirklichen Blutungen aus dem Uterus u. zu frühes Eintreten der Menses. (*Welsch.) Bei gesunden oder kranken Mädchen erscheint durch das Gasbad die Periode bisweilen vor der gewöhnlichen Zeit. (*Heidler.) Vgl. weiter unten.

Reizbaren, zum Abortiren geneigten Frauen räth man mit Recht, zumal in den ersten Wochen der Schwangerschaft, das allgemeine Gasbad u. die Gasdouche auf den Unterleib ab.

Das Gasbad befördert den Turgor u. Fluss der Hämorrhoiden. *Heidler bekam, obwohl er ganz frei von Hämorrhoiden u. Unterleibsleiden war, einen schmerzhaften Hämorrhoidalknoten, der Blutegel nothwendig machte. —

Die direkte Berührung der Organe regt zu stärkern Sekretionen an. Die Berührung der $CO_2$ mit dem Augapfel macht mehr oder minder starkes Thränen, wovon auch wohl der erhöhte Glanz der Augen abzuleiten ist.*) Trifft $CO_2$ den Gehörgang, so wird die Sekretion des Ohrenschmalzes etwas vermehrt. (Gräfe, Vogel.) Bei der Nasenschleimhaut wird, wie Gräfe angibt, die Schleimabsonderung vermehrt; ebenso fliesst der Speichel (nach Dems.) auf den Reiz der $CO_2$ reichlicher. In ähnlicher Weise wird es sich auch wohl mit den Absonderungen der Auskleidungen der Respirationsorgane u. der weiblichen Genitalien verhalten; Piderit erwähnt als Folge des Verweilens im pneumatischen Kabinette Schleimabsonderung in den Luftwegen u. Gefühl von Trockenheit im Halse, letzteres wohl als Folge örtlicher Congestion.

In Folge höherer Reizung des Auges kann die Absonderung (der Conjunktiva oder der Thränen?) stocken; auch soll das in die Eustachische Röhre geführte Gas Trockenheit bewirken. (Küster.)

---

*) Der Glanz der Augen war selbst bei einem in $CO_2$ Erstickten noch lebhaft, obschon bereits Marmorkälte eingetreten war. Dasselbe Phänomen ist auch bei den von Kohlendampf Erstickten zu sehen, wo sich nach Portal der Glanz der Augen bis zum zweiten Tage nach dem Tode erhält. Man könnte das Glänzen der Augenoberfläche bei Erstickten aber auch einfach aus der congestiven Spannung in den Organen des Kopfs erklären, ebenso wie die ausserordentliche Geschwulst der lividen Zunge, verbunden mit Auftreibung der Lippen, die Portal bei einem von Gährungsluft Erstickten u. auch wieder bei einem durch Kohlendampf Verunglückten antraf.

Unter dem örtlichen oder entferntern Einflusse der $CO_2$ entsteht leicht eine vermehrte Transspiration der äussern Haut.

Mencke sagte: „Es wird im Gasbade die Hautausdünstung angeregt u. eine Annäherung zum Schweisse, die doch vielleicht mehr nur in einer besondern Empfindung durch das Gemeingefühl beruhet, aber, bei einer Lufttemperatur unter der Blutwärme ein Ausbruch des Schweisses nicht gefördert.“ Nach *Hemprich's Beobachtung ist eine klebrige Feuchtigkeit in der Mehrzahl der Fälle an den Stellen zu bemerken, an welchen auch das Wärmegefühl vorzugsweise empfunden wird, nämlich an der innern Schenkelfläche, an der Lendengegend u. an den äussern Genitalien. Rotureau schwitzte im Gasbade im Gesichte u. auf der Brust. Manche Personen gerathen schnell in Schweiss, bei andern tritt derselbe spät oder nicht ein. Nach Heidler wird das Schwitzen bisweilen nur an kranken oder nur an nicht kranken Theilen oder erst nach dem Gasbade bemerkt u. ist nach dem Bade überhaupt meist reichlich. Nach Piderit pflegt der Schweiss mit einer gewissen Beklemmung u. beschleunigter Respiration verbunden zu sein. Boussingault gerieth in den mit $CO_2$ gefüllten Spalten des Azufral bei 16° Wärme in reichlichen Schweiss. In einem einstündigen Halbbade von 22°5 beobachtete Kisch keine grössere Schweisssekretion.

Sicher wird das Schwitzen auch bei den Torpidesten nach 30—40 Min. hervorgerufen, wenn das Gas auf 27°5—31°3 erwärmt worden war. (Küster.) Vorhergegangene Promenade begünstigt das Schwitzen.

Die vermehrte Transspiration tritt aber nicht bloss ein, wenn die Haut in Gas gebadet wird, sondern noch leichter, wenn durch Einathmen von $CO_2$ diese im Blute zurückgehalten wird u. von innen aus auf die Hautgefässe wirkt. Immer scheint es dann zur Erzeugung des Schweisses dabei nöthig zu sein, dass die Blutwellen schneller als sonst zur Haut geführt werden. Tritt beim Einathmen der $CO_2$ Angst ein, so zeigt sich Schweiss. (Marcard.)

$CO_2$ ist kein Abführmittel. Inwiefern sie die Wirkung der Purgantien vermehrt, ist zweifelhaft.

Nach Laville (1824) soll schwefelsaures Natron u. schwefelsaure Magnesia durch $CO_2$ viel purgirender werden. Dagegen sagt *Löschner, dass das mit dem dreifachen Volumen $CO_2$ imprägnirte (oder mit 1—2 Theil Biliner Sauerbrunnen vermischte) Saidschützer W. weniger abführe, aber mehr auf den Urin wirke. Deshalb laxire auch das an der Quelle getrunkene W. weniger, weil es noch $CO_2$ enthalte.

Die Harnausscheidung zeigte sich (vielleicht weil die vermehrte $CO_2$ des Blutes bei der Exosmose des Harns die Nieren reizt) nach dem Gebrauche des Gasbades vermehrt u. schon während des Verweilens in diesem machte sich ein grösserer Drang zum Harnen bemerkbar. (Kisch.) Kohlensaure Getränke sind bekanntlich auch diuretisch.

Die kohlensauren Getränke werden von Gesunden, besonders bei grosser Luftwärme oder bei Erhitzung des Körpers durch Muskelanstrengung, sowie auch von Fiebernden zum Löschen des Durstes, zur Verminderung der erhöhten Eigenwärme häufig getrunken; sie kühlen u. laben ungemein. Sie kühlen, abgesehen von der ihnen meist eigenen niedern Temperatur, auch deswegen, weil durch sie die $CO_2$ im Blute u. in den Luftwegen vermehrt wird u. die Aufnahme von $O$ u. die Oxydationsvorgänge überall, namentlich auch in den Magenwänden u. den Nerven des Mundes, des Schlundes u. des Magens herabgesetzt werden. Die $CO_2$ dient dabei als Würze, die das Trinken einer grössern Menge Wassers möglich macht, ohne dass dessen Kälte die Sauggefässe erschlaffe.

Betrachtet man den nie versiegenden Durst der Biertrinker, so sollte man freilich an der kühlenden Kraft der darin reichlich enthaltenen $CO_2$ irre werden,

wenn man nicht bedächte, dass hier die Verbrennungswärme des Zuckers u. auch wohl des Alkohols das Uebergewicht über die wärmemindernde Wirkung der $CO_2$ u. des Wassers, sowie über die Verdunstungskälte des Alkohols behaupte. Erst wenn das Blut so mit Alkohol überladen ist, dass er unverbrannt fortgeht, wie das auch wohl mit einem Theile des Zuckers der Fall ist, u. das Blut momentan etwas wasserreicher geworden, ist der Durst des Biertrinkers für eine kurze Zeit gestillt.

Die $CO_2$ ist die hauptsächlichste Würze unserer kalten Getränke; vorzüglich ihrer Gegenwart verdanken neben dem Alkohol alle gegohrenen Flüssigkeiten das Angenehme, was sie für die Zunge haben. Selbst die Milch, welche dem Säugling geboten wird, entbehrt dieser Würze nicht. Das Trinkwasser ist fade, wenn nicht wenigstens ein kleiner Antheil $CO_2$ darin ist. Der Mangel dieses kleinen Antheils von $CO_2$ hat aber gewiss keine besonders nachtheiligen Folgen. Die Geschmacksnerven scheinen durch die Berührung der $CO_2$ empfindlicher zu werden. Der Speichelzufluss u. damit auch gewiss die Verdauung des vorher Genossenen werden befördert. Die Auflösung der Erdsalze, welche in den Speisen sind, wird durch die $CO_2$ erleichtert.

Wo Sauerwässer häufig sind, pflegen sie zum gewöhnlichen Getränke für Menschen u. Vieh, besonders im Sommer, benutzt zu werden u. es ist eine an solchen Orten häufig gemachte Beobachtung, dass das Trinken dieser W. selbst dann nicht schädlich wird, wenn auch der Körper schwitzt. *Heidler stellte sich die Frage, ob die eisenhaltigen Säuerlinge, die fast der Hälfte aller Dorfbewohner um Marienbad herum zum gewöhnlichen Getränke dienen, einen krankheitmachenden Einfluss ausübten. Das Ergebniss der Untersuchung fiel negativ aus, nur nahm er eine schädliche Wirkung des Genusses von (eisenhaltigem) Sauerwasser auf alle Entzündungskrankheiten, besonders der Brustorgane u. der Gedärme wahr. (Gräfe's Jahrb. II, 1837.)

Die $CO_2$ ist ein meist wohlthätiger Reiz für die innere Auskleidung des Magens u. Darmkanals, wenn sie auch nicht fähig sein sollte, die Peristaltik anzuregen.*)

Der Magen begehrt seine Reize, wie auch die Schleimhäute des Mundes u. der Respirationsorgane solche lieben; wäre letzteres nicht, so würde Tabak in allen Formen, Betel u. s. w. nicht so beliebt sein; wäre ersteres nicht, so würde man nicht so sehr, wie es der Fall ist, Spirituosa, Gewürze, warmes Essen lieben. —

Weingeist u. $CO_2$ sind in mancher Hinsicht entgegengesetzte Agentien. Besonders *Giacomini, der die $CO_2$ zu den entkräftenden Mitteln zählt, hat diesen Gegensatz betont. Im Biere u. Weine wird diese entkräftende Wirkung nach ihm von der $CO_2$ aufgehoben, häufig auch überwältigt. Die moussirenden Weine (Apt-, Champagnerweine u. andere) vereinigen in sich viel Alkohol u. viel $CO_2$. Jede dieser Substanzen, meint er, würde für sich, in der Menge, wie im Wein, genossen, die intellektuellen Kräfte stören(?), im Wein vereinigt, thäten sie das viel weniger u. dies sei eben der Vorzug der moussirenden Weine. Die $CO_2$ genüge aber nicht, die Wirkung des Alkohols auf das Rückenmark aufzuheben, so dass der von einem solchen Weine Berauschte, wenn er nicht allzu sehr berauscht sei, vernünftig urtheilen u. reden könne, obschon er wie ein Narr einhergehe. Ein Säuerling werde im Gegentheil auch durch den Wein erträglicher gemacht u. eine zu stark entkräftende Wirkung desselben durch etwas Wein oder Alkohol am besten u. schnellsten aufgehoben.

Giacomini findet eine Begründung seiner Ansicht in dem Resultate der folgenden Versuche. Zwei Tauben, wovon eine Alkohol, die andere Blausäure erhalten hatte, wurden in einem Gasometer mit $CO_2$ langsam asphyktisch gemacht; diejenige, welche durch Blausäure geschwächt war, war nach 24 Minuten asphyktisch, während die andere bloss beschwerlich athmete; 16 Minuten später war jene

*) Ueber die Wirkung der $CO_2$ in Verbindung mit purgirenden Sulfaten s. S. 476.

todt, diese noch aus der Asphyxie zu erretten. Bei vier andern Tauben hatte ein gleicher Versuch dieselben Folgen. Beweisender wäre derselbe gewesen, wenn das eine Thier Weingeist, das andere Nichts vorher erhalten hätte.*)

Darf man aus diesen unvollständigen Experimenten etwas schliessen, so wäre es dies, dass Alkohol die Vergiftung durch $CO_2$ aufhält. Die Möglichkeit dazu ist nicht zu läugnen. Obwohl der Alkohol gewöhnlich nur zum kleinern Theile unzersetzt verdunstet, grösstentheils aber in flüchtige Verbindungen (Essigsäure nach *Bouchardat's Versuchen, dann auch wohl Aldehyd, u. ohne Zweifel auch $CO_2$) umgewandelt wird, so ist doch keine sofortige Vermehrung der $CO_2$ durch alkoholische Getränke zu erwarten, da der Alkohol sich mit den Eiweissstoffen für eine Zeit lang verbindet u. diese Alkoholate der Zersetzung wiederstehen. Im Gegentheil ist die nächste Folge des Alkoholgenusses Verminderung der $CO_2$-Bildung. Gleich Prout hat nämlich Vierordt gefunden, dass die $CO_2$-Exkretion selbst nach mässigem Genusse von spirituösen Getränken absolut u. relativ verringert wird. Ebenso lauten die Versuche von Böcker. Nach dem Genusse von Alkohol oder Weinen war das Volumen jeder Ausathmung u. auch der $CO_2$-Gehalt derselben etwas gesunken.**) Wenn also weniger $CO_2$ nach Alkohol-Genuss gebildet wird, so kann dann der Organismus der Asphyxie durch $CO_2$ auch eher wiederstehen.

Es soll nach Giacomini aber die $CO_2$ auch wieder die Wirkung des Alkohols theilweise verhüten. Gleiches meint Willemin gefunden zu haben. Sollte die $CO_2$ vielleicht zu stärkern Athemzügen nöthigen u. dadurch die Verdunstung des Alkohols erleichtert werden? Oder wirkt sie verflüssigend, Alkohol hingegen festigend auf die Gebilde ein? Wie dem auch sei, ein direkter Gegensatz von Alkohol u. $CO_2$ geht aus der vermeintlich mildern Wirkung dieser beiden Stoffe, wenn sie vereinigt getrunken werden, nicht hervor. Damit soll aber nicht gesagt werden, dass Alkohol u. $CO_2$ gleichwirkend seien. Schon in ihrem physikalischen Verhalten im Körper verhalten sie sich anders. $CO_2$ kann schon schneller aus dem Körper entweichen als Alkohol. Alkohol ist ein viel stärkerer Reiz für die innere Herzfläche als $CO_2$, an deren Berührung besonders das rechte Herz gewohnt ist. Auf die Muskelthätigkeit kann Alkohol ebenso gut wie $CO_2$ paralysirend wirken. Schwächliche fühlen sich nach Genuss von Wein lahm in den Gliedern. —

Ehe wir die Wirkung der $CO_2$ auf die Bewegungsnerven erörtern, will ich diejenigen Erscheinungen besprechen, die einer Alteration des Bewusstseins bekunden, welche theils als Symptome der Reizung, theils als solche der Depression erscheinen, überhaupt diejenigen körperlichen Veränderungen, die den centralen Theilen des Nervensystems angehören.

Sauerwässer, in mässiger Menge genossen, machen »den Kopf freier, das Denken klarer.« (Gräfe.) Wenn man auch durch das Trinken von Sauerwässern selten sonderlich sehr heiter gestimmt wird, so ist doch die erheiternde Wirkung der $CO_2$ der Wässer wohl eben so wenig zu bestreiten, wie die des Alkohols u. macht sich ausnahmsweise selbst beim Einathmen bemerklich. Eine Art Berauschung ist keine seltene Folge übermässigen Trinkens von Sauerwässern.

Wird durch die Lungen oder den Magen sehr viel Gas aufgenommen, so entstehen selbst apoplektische oder paralytische Erscheinungen; solche bleiben auch wohl längere Zeit zurück.

Kopfschmerzen, Schwindel, Berauschung, Hinfallen, Erbrechen, Verdunkelung der Augen, Schläfrigkeit, ja bei den höchsten Graden der Einwirkung selbst

*) Es wird in einem Tageblatte berichtet, dass zwei Eheleute durch Ofenrauch erstickten u. dass der mit ihnen im Zimmer befindliche berauschte Sohn erst am 3. Tage nach der Einathmung erkrankte u. dann der Krankheit erlag.

**) Nach Hervier u. St. Lager enthält jedoch die ausgeathmete Luft nach alkoholischen Getränken, so wie nach Aether- u. Chloroform-Inhalationen, mehr $CO_2$.

Sopor sind Symptome zu starker Einathmungen von $CO_2$; Druck im Kopfe, Schläfrigkeit u. dgl. folgen einer übertriebenen Anwendung der Gasbäder.

„Vor etwa 50 Jahren“ schreibt *Graf 1804 vom Sauerbrunnen zu Fixen in Baiern „fanden die Bauern dieser Gegend, dass der Genuss des Wassers von benannter Quelle eine vorübergehende rauschartige Empfindung, Fröhligkeit, u. ein gewisses Wohlbehagen verursachte. Sie versammelten sich daher, an Sonn- u. Feyertagen bei diesem Brunnen, spielten, oder tanzten wohl gar beim Genusse des Sauerwassers. Des Wirths Taverne blieb nun unbesucht.“ In der Gegend von Playa grande am Monzon (Huallaga) gibt es W. mit denen die Cholonen sich gelegentlich berauschen sollen. —

Die Einwirkung gewisser Wässer auf die geistigen Funktionen war den Alten wohl bekannt. Diese Kenntniss war aber eine beschränkte, u. gab zu allerlei Fabeln Anlass. „Sunt qui non corpora tantum, verum animos etiam valent mutare liquores“ sagt Ovid (Met. XV, 317) u. an anderer Stelle, wo er von einem solchen W. spricht: „Qui bibit inde furit. Procul hinc discedite, queis est cura bonae mentis. Qui bibit inde furit.“ Von der einen Quelle hiess es, dass sie wahnsinnig oder berauscht mache, von der andern, dass sie Lachen errege, von einer dritten, dass sie Dummheit erzeuge; es waren diese Wirkungen, insofern sie nicht zu den Fabeln zu rechnen sind, wohl alle von der Kohlensäure solcher W. abzuleiten. Auf Chios war z. B. ein solches Wahnsinn machendes W.; noch jetzt gibt's dort nach Berkemeier Sauerwässer. Die rothe Quelle in Aethiopien machte die davon Trinkenden begeistert. (Plin. XXXI, 1.) Ein als Sauerwasser genanntes W. in Macedonien, Lycestis genannt, berauschte gleich dem Weine, wie auch ein anderes in Paphlagonien u. ein drittes zu Cales (in Campanien?) nach Plinius (II, 103). „Aut ebriosos reddit Lyncestarum vena vinosa, aut lymphaticos efficit Colophonis (einer Stadt Joniens) scaturigo daemonica“ sagt Tertullian (De anima, c. L). „Es ist bekannt, dass das Colophonische Orakel durch das W. seine Orakel ertheilt u. dass in der unterirdischen Höhle eine Quelle ist, woraus die Prophetin trinkt. Wenn sie getrunken u. viele heilige Ceremonien in den bestimmten Nächten verrichtet hat, dann wahrsagt sie, aber unsichtbar allen Zuhörern. Daraus folgt, dass jenes W. die wahrsagende Kraft hat.“ (Jamblichius De Myster. III, 2.) Cf. Tacit. II Annal. über das Colophonische Orakel des Apollo Clarius. Das Trinken der letztgenannten Quelle büsste man mit einer Verkürzung des Lebens. (Plin. II, 103.) Eine Quelle Cassotis machte die Weiber zu Wahrsagerinnen. (Pausanias.) Beim Flusse Erigonus in Illyrien war ein berauschendes Sauerwasser (nach Theopompus bei Athenäus II). Als begeisternde Quellen waren noch berühmt eine zu Pergamus (Arist. Or. I), die Quelle Pirene am Akrokorinth (Pausan. 3 u. 5, Athen. II, 5), eine solche am Vorgebirge Lilibeum in Sicilien (Diod., Macrob.). Von 2 Quellen Cleon u. Gelon in Phrygien sollte die eine tödliches Lachen, die andere Traurigkeit erregen; die zweite nicht gasreiche hob wohl die Wirkung des Säuerlings auf. (Plin., Pomp. Mela III.) In der Nähe der Gashöhle Trophonium in Böotien bei Lebadia waren zwei Quellen, wovon die eine Vergessen, die andere Wiedererinnern machen sollte; es sind nach Landerer noch jetzt diese W. vorhanden u. werden vom Volke im Frühjahre getrunken; es sollen leichte Säuerlinge sein; ehemals waren sie gewiss reichlich mit $CO_2$ beladen. Endlich gehörte vielleicht auch eine dummmachende Quelle auf Cea (Plinius) oder Chio (Vitruv. VIII, 3), deren böse Eigenschaft durch ein Epigramm bezeichnet war,*) zu den Sauerwässern; noch eher darf man dies aber von einem W. in Cilicien, Nus oder Jusgum genannt, das die Sinne der Trinkenden schärfen sollte, annehmen. (Plin., Varro.) —

*Scoutetten sah zu Contrexeville einen Kranken, der vom Trinken des Wassers so trunken wurde, dass seine Beine wankten u. er sich setzen musste, um nicht zu fallen. — Collard kannte einen Geistlichen, der als einziges Getränk nur einfaches W. genoss, aber vom Gebrauche des Selters-Wassers oder des Wassers von Bussang eine wirkliche Trunkenheit erlitt. „Dem übertriebenen, aber auch

---

*) Jetzt ist auf Cea eine zugedeckte Cisterne mit einem vermeintlich schlechten Salzwasser, dessen böse Eigenschaft der Nachbarschaft von Feigenbäumen zugeschrieben wird.

nur ausnahmsweise ungestraft vorübergehenden Genusse von 10, 14, 20 Bechern stark perlender Säuerlinge folgen in der Regel Ekel, Uebelkeit, Erbrechen, heftiges Kopfweh, Rausch, Schwindel, unsichere Haltung des Körpers, u., wenn die angehäufte Luftsäure zu spät durch Ructus, Flatus, starke Harn- u. Stuhlausleerungen entfernt wird, nicht selten gefahrvolle, ja tödlich ablaufende, apoplektische Zufälle. (Gräfe.) Hier tritt freilich zu den Wirkungen der resorbirten $CO_2$ noch die der mechanischen Ausdehnung des Magens u. des dadurch auf das Herz u. die grossen Blutgefässe ausgeübten Druckes. — Bei Giacomini machten sich die Wirkungen des getrunkenen Säuerlings als beginnende Trunkenheit, Gedankenverwirrung, Schwindel u. Schwere des Kopfs u., wenn der Magen beim Genusse desselben leer war, als ein Ohnmachtgefühl, Betäubung, Schwere in den Gliedern, Beschwerlichkeit im Gehen u. bei sonstigen Bewegungen bemerkbar. — Nur die allerstärksten Menschen können das Pyrmonter Sauerwasser nach *Marcard in einiger Menge trinken, ohne davon besondere Empfindungen zu haben. Fast alle fühlen eine Art von Taumel davon. Wer schwach oder sehr reizbar ist, fühlt wohl Schwindel oder Beinschmerzen oder schläft unruhig. Wie viel Marcard unter dem Ausdrucke: „in einiger Menge“ versteht, erhellt daraus, dass er als gewöhnlich hinreichende Dosis 30—60 Unzen, also 900—1800 Grm., u. als eine fast nie zu überschreitende Morgengabe 70—96 Unzen angibt. —

Die leichte Erregung des Nervensystems steigert sich, wenn viel Meinberger $CO_2$-W. getrunken wird, zumal bei mangelnder Bewegung nach Piderit bis zu der Erscheinung des Brunnenrausches. Eine gewisse Müdigkeit in den Gliedern, unsichere Muskelbewegungen, Umneblung des Kopfes u. erschwertes Denken bezeichnen diesen Zustand. Der Urin geht wohl weniger ab u. die Haut fröstelt. Stuhl- u. Urinentleerungen vermindern den Rausch. Der Stuhl ist dünn, geruchlos, der Urin gasreich. Die Ermattung kann den ganzen Tag andauern. Im höhern Grade zeigen sich Vollheitsgefühl des Unterleibs, krampfhafte Verschliessung des Darmkanals nach oben u. unten, Kälte der Extremitäten, Beklemmung, Beängstigung, erschwerte Respiration, Schwindel u. Betäubung. Der Zustand entscheidet sich durch Abgang von Harn u. Stuhlgang, von Ruktus u. Flatus. Längere Zeit bleibt das Abspannungsgefühl zurück.

In einigen Fällen entstanden durch das Gasbad asphyktische Erscheinungen, wobei es immerhin zweifelhaft bleiben mag, ob das Gas zufällig nicht auch eingeathmet worden war. „Durch das Einströmen des Gases (von innen zu) in die Lungenzellen, so wie durch die Expansion des Gefässsystems entstehen Dyspnoe, Erstickungsgefahr, Sausen in den Ohren, Schwindel etc. bis zum Schlagflusse. Bei längerm Verweilen in dem Bade für etwa 2—3 Stunden lässt allmälig der Schweiss der Haut nach, der Turgor wird stärker, Congestionen gegen Brust u. Kopf werden stärker, ein Gefühl von Schwere, Mattigkeit u. Lähmung tritt in den Gliedern ein, Ameisenkriechen am Rückgrade, leichtes Ziehen auf u. ab, durchfahrende Blitze in ihm, Neigung zum Schlaf, Sopor, Erstickung oder Schlagfluss.“ (Welsch.)

Kältegefühl, Ermüdung, beschleunigter Puls, schnelles Athmen, Eingenommenheit des Kopfs ohne Schlaf u. Schweiss folgen der zu langen äussern Anwendung des Gases zuweilen; nach Schweiss u. Urinabsonderung wird es besser. (Piderit.)

Auch das Sprudelbad kann in ähnlicher Weise den Rausch u. eine schlaflose Nacht herbeiführen. (Ders.)

Die Empfänglichkeit der einzelnen Individuen für die Wirkung der $CO_2$ auf die innern Theile der Schädelhöhle ist sehr verschieden. Es gibt Frauenzimmer, die fast nicht in die Pyrmonter Grube riechen können, ohne Kopfschmerzen zu bekommen, wie *Marcard sagt, während er selbst ohnerachtet seiner im höchsten Grade reizbaren Nerven oft halbe Tage darin zubrachte, ohne etwas Unangenehmes zu erfahren. (War der Dunst stark, so ward er freilich geschwinder davon angegriffen u. taumelig, als zu andern Zeiten, erholte sich aber in der freien Luft u. durch Riechen an Salmiakgeist sehr bald wieder u. spürte niemals böse Folgen.)

Ein Zwanzigjähriger ging mit einem 7jährigen Knaben in einen Keller, wo einige Fässer mit gährendem Wein lagen. Als sie nach einer Stunde heraufkamen, klagte Jener, ohne Wein genossen zu haben, über Schwindel u. Schwere des Kopfes, war aber dabei so munter, als ob er Champagner getrunken hätte. Dabei

waren seine Wangen roth, die Augen besonders lebhaft. Aehnlich verhielt es sich mit dem Knaben, dessen Fröhlichkeit aber in Ermattung u. nicht zu überwindende Schläfrigkeit überging. (*Castendyk, in s. Diss. in. Bonn, 1838.) Vgl. S. 495.

Ein Mann wurde (am Arme?) gelähmt, als er einen Arm dem Dunste, der von einem Brunnen aufstieg, aussetzte. (Journ. des Savants 1667, 52.)

Ein sehr kräftig aussehendes Dienstmädchen trank täglich beträchtliche Mengen des Pyrmonter Eisensäuerlings; sie bekam dumpfdrückenden Kopfschmerz, leichte Unbesinnlichkeit bei vollem, langsamem Pulse, eine complete Ptosis rechterseits u. Unfähigkeit den rechten Bulbus nach oben zu rollen; die Iris reagirte auf Lichtreiz. *Valentiner glaubt hier eine kleine Apoplexie annehmen zu dürfen.

Ein junger Mensch trank hintereinander 6 Gläser Kissinger Rakoczy; er sank bewusstlos zusammen u. kam, nach Hause gebracht, erst nach u. nach zu sich. *Granville war Augenzeuge dieses Falles.

Apoplexie, wirkliche, vielleicht oft auch nur scheinbare, vom massenhaften Trinken von Sauerwässern scheint in frühern Zeiten nicht selten gewesen zu sein. Fr. Hildesheim (Spicil. I, 326) sagt: „Apoplecticus concidit Princeps Wilhelmus ex acidulis redux. (Rolfink. Meth. spec. 144.) Es war dies wohl eine Apoplexie nach vollendeter Kur.

Die Hemmung der Respiration durch $CO_2$ führt leicht eine Congestion herbei, die sich bis in die Schädelhöhle hinein erstrecken kann.

Bei den mit $CO_2$ getödteten Thieren zeigte sich die weiche Hirnhaut sanft geröthet, das Hirn selbst dagegen nur selten von Blut strotzend. (Gräfe.) In den Versuchen von Bergmann waren die Hirngefässe überfüllt. Diese Blutüberfüllung fehlte bei zwei durch $CO_2$ erstickten Personen, wogegen bei einem im Jahre 1826 zu Pyrmont auf dieselbe Weise Verunglückten sämmtliche Hirnhäute blutreicher, die Cortikalsubstanz dunkler war. Ebenso waren bei dem 1832 daselbst Erstickten die Venen der Hirnhäute u. besonders sämmtliche Bluthalter von Blut angefüllt, aus den Schnittflächen der Marksubstanz floss das Blut tropfenweise hervor, die Adergeflechte hatten ein dunkleres Ansehen u. die Hirnhöhlen enthielten viel seröse Flüssigkeit. (Gräfe 299, 300.) S. w. u. —

Es lässt sich durch concentrirte $CO_2$-Einathmung bei Thieren eine vollkommene Anästhesie hervorbringen, die lange Zeit unterhalten werden kann, aber bald aufhört, wenn das Einathmen der $CO_2$ nachlässt.*) Vgl. S. 496.

Ueber die durch $CO_2$ bewirkte Anästhesie haben wir Versuche von Lallemand, Perrin u. Duroy. (Du rôle de l'alcool et des anesthésiques, Paris 1860.) Sie liessen Hunde eine Mischung von $CO_2$ u. gemeiner Luft athmen; enthielt diese Mischung nur wenig $CO_2$, so konnte die Anästhesie 2 Stunden lang unterhalten werden. Es geht ihr keine eigentliche Periode der Aufregung voraus. Ist viel $CO_2$ in der zu athmenden Luft, so beginnt die Unempfindlichkeit nach etwa 3 Minuten u. ist nach 5—6 Minuten vollständig; die sie begleitende Lähmung fängt an den hintern Beinen an; die Pupillen sind erweitert. Die Anästhesie ist eine so tiefe, dass die Reizung des Rückenmarks oder der bloss gelegten Sensibilitätsnerven nicht empfunden wird, während doch die Reizung von Motionsnerven Bewegung veranlasst. Respiration u. Circulation sind nicht merklich verändert, nur dass jene zuweilen röchelnd ist. Lässt man mit dem Einathmen aufhören, so kommen Bewusstsein u Sensibilität in wenigen Minuten zurück, die Bewegungsfähigkeit folgt langsamer. Das während des Athmens dunkelvenös gewordene arterielle Blut wird fast momentan (in 2 Min.) wieder roth, wenn keine $CO_2$ mehr geathmet wird. Wird das Experiment aber fortgesetzt, so wird das Athmen langsamer u. hört 1 oder 2 Min. eher als der Herzschlag auf. Im todten Thiere ist die Trachealschleimhaut lebhaft geröthet, die Lungen voluminös u. schwer, ihre Oberfläche mit kleinen Ekchymosen besetzt, das Lungengewebe voll von leichtflüssigem, schwarzem Blute. Die rechte

---

*) Da man bei Plinius (XXXVI, 7) u. bei Dioscorides liest, dass Pulver einer Marmorart, mit Essig gemischt aufgestrichen, derart einschläfere, dass man den Schmerz nicht fühle, so ist wohl möglich, dass schon damals die (lokale?) anästhetische Wirkung der $CO_2$ einmal erprobt worden ist.

Herzhälfte u. die Venen sind mit solchem Blute gefüllt, die linke enthält nur wenig Blut; die Mundschleimhaut ist livid, die Darmschleimhaut mit braunen Arborisationen besäet, die stark congestionirte Lunge ist sehr dunkel gefärbt; die Sinus der Dura mater sind mit dunkelm Blute gefüllt, die Pia mater ist injicirt, die Hirnsubstanz blutreich. — Lässt man Kaninchen reine oder mit Luft vermischte $CO_2$ athmen, so entstehen nach Ozanam (Mém. sur les anestésies p. 50) folgende Erscheinungen. Nach einiger Aufregung mit beschleunigter Respiration u. schnellerm Herzschlage wird das Thier in 1—3 Minuten unempfindlich. In diesem Zustande ist das Athmen etwas verlangsamt u. schlägt das Herz langsamer u. weniger kräftig als im Normalen; die Pupille ist mässig erweitert. Um die Anästhesie 10—40, selbst 100 Minuten zu unterhalten, muss das Einathmen der $CO_2$ fortdauern; hört man damit auf, so ist auch die Anästhesie plötzlich beendigt; nur bei längerer Einwirkung dauert sie noch 5—10 Minuten an. Die Anästhesie ist eine vollständige; man kann die Haut stechen u. brennen, ohne dass das Thier eine Bewegung macht; wohl kann es durch diese Torturen erwachen. Lässt man wieder atmosphärische Luft zu, so scheint das Thier nach $^1/_5$—1 Min. zu schlafen; die Sensibilität erscheint wieder, es erhebt sich wankend, Athmen u. Puls sind beschleunigt; aber bald ist das Thier wieder wohl. Die dem Experimente häufig unterworfenen Thiere werden nicht mehr so leicht eingeschläfert. —

Die Einwirkung der $CO_2$ auf das Gehirn wurde im Alterthume zur Erzeugung eines ekstatischen Zustandes benutzt.

Die begeisternde Gasausströmung des Delphischen Orakels war wohl jedenfalls eine Kohlensäure-haltige. Nach Euripides u. Aeschylos war die Orakelhöhle im Innern des Tempels zu Delphi u. stand der Dreifuss über einem tiefen Schlunde, aus welchem ein kalter Hauch ausströmte; diese Ausströmung fand nach Plutarch, der sie einer Quelle zuschrieb, von Zeit zu Zeit statt. Nach Justinus (XXIV, 6) lag die tiefe Erdöffnung des Delphischen Orakels in einer kleinen Ebene; der begeisternde Hauch kam kalt wie ein Wind hervor. Nach einer Sage waren es Ziegen, die Veranlassung zur Entdeckung des Orakels gaben; als sie in die Oeffnung hineinblickten, fingen sie an sonderbare Sprünge zu machen u. ungewöhnliche Töne von sich zu geben. Die später hinzutretenden Menschen wurden von Begeisterung ergriffen u. begannen zu wahrsagen. Nachdem viele hineingesprungen waren u. ihren Tod gefunden hatten, stellte man eine Prophetin an, die auf einem Dreifuss von unten auf den Dunst der Kohlensäure aufnahm, wohl weil man bemerkt hatte, dass dieser Dunst das Gefühl von Wärme besonders in den Geschlechtstheilen erregte. Nicht ohne Grund nennt Jamblichius wegen dieses sich über den ganzen Körper verbreitenden Wärmegefühles den Dunst dünn u. feurig u. spricht von einem göttlichen Feuer, wovon die Prophetin umgeben werde u. von einem häufigen Feuer, das aus der Oeffnung komme. Vielleicht trank sie auch vom W. der Quelle, um berauscht zu werden. „Wie man von der Wahrsagerin zu Delphi sagt, dass sie, sogleich nach dem Kosten der heiligen Fluth von der Gottheit beseelt, Orakel ertheile“ sagt Lucian (Hermot.) „Apud Clarium aqua potata effantur Oracula.“ (Macrob. I, 18.) Die Ausströmung der Kohlensäure scheint schon in früher Zeit nachgelassen zu haben, denn das Orakel war zur Zeit Cicero's (De Divin. II, 57) schon lange verstummt u. verachtet; man sagte, allmälig sei die Kraft, woher der begeisternde Erddunst entstand, erloschen. Nach der folgenden Mittheilung, die ich in einem neuern englischen Werke über Heilquellen finde, dürfte die Gasausströmung doch nicht ganz erloschen sein. „Chandler who, on his visit to Delphi, washed his hands in it, was instantly chilled, and seized with a tremor which rendered him unable to walk or stand without support, so that he had to be carried to the monastery; he afterwards fell into a most profuse perspiration, an incident which at a time when Apollo was dreaded, might have given rise to superstitious interpretations. (Travels in Asia minor. Oxf. 1825 I, 323.) Dodwell howewer (A class. tour through Greece 1819, II, 173) describes the Castalian water as a cold, but excellent beverage, and says that it produced none of those effects upon him, which were felt by travellers of more lively disposition and more delicate stomachs.“ In der Beschreibung, welche Chandler von den Wirkungen des Gasstromes gibt, finden sich die für die Kohlensäure charakteristischen Symptome wieder.

Es wird auch von einer andern Gasquelle das Athmen des Gases als Mittel zur prophetischen Begeisterung erwähnt; bei den Branchiden nämlich berührte die

Wahrsagerin mit den Füssen oder einem Zipfel das W. oder nahm den Dunst des Wassers auf (ἐκ τοῦ ὕδατος ἀτμιζομένη), ehe der Gott sich ihrer bemächtigte. (Jamblichius.) Derselbe Schriftsteller erwähnt auch der Bäder, welche die Prophetin als Vorbereitung nahm.*) —

Die $CO_2$ ist ein Bewegungsreiz für's Rückenmark, auch wohl für die Muskeln.

Schneidet man bei einem Frosche den Lumbartheil des Rückenmarks durch u. führt Asphyxie herbei, so entstehen Convulsionen sowohl in den zum hintern als in den zum vordern Abschnitte gehörenden Muskeln. (Brown-Séquard.)

Durch Zuleitung von $CO_2$ auf den 4. Ventrikel oder das Rückenmarksende sah *Schiff bei Kaninchen krampfhafte aber keine tetanische Bewegungen entstehen.**)

---

*) Mehrere Orte des Alterthums waren wegen ihrer tödlichen Wirkung auf alles Lebende bekannt. Von diesen sind das Plutonium u. die Trophonische Höhle genau beschrieben worden. Das Plutonium befand sich bei Hierapolis. Wie Strabo (l. XIII) als Augenzeuge beschreibt, „lag das Plutonium an einen kleinen Gebirgshügel u. war ein tiefes Loch, so breit, dass ein Mensch hineinsteigen konnte. Das Loch war von einem dichten Nebel gefüllt, so dass es kaum gesehen werden konnte. Bei klarer windfreier Witterung“ (u. beim Neumonde, wenn, statt ἐν ταῖς νηνεμίαις gelesen wird νεομηνίαις) „geht der Nebel nicht über den mit Gitterwerk abgegrenzten viereckigen Raum, der ½ Joch gross ist, hinaus u. schadet also Niemanden. Innerhalb dieses Raumes geht ein Thier sogleich zu Grunde; selbst Ochsen, die man hineinführt, werden todt herausgezogen. Wir liessen Spatzen hinein, die sogleich für todt hinfielen. Nur geschnittene Hähne gehen ohne Schaden selbst bis zum Loche u. sehen hinein, wobei sie den Athem anhalten, dem Ansehen nach leiden sie doch an einer gewissen Athemnoth. Ob nun alle geschnittenen Hähne dieses vertragen, oder nur die zum Tempel gehörigen, ob dieses durch eine göttliche Anordnung geschieht oder durch gewisse Mittel, weiss ich nicht.“ Auch Dio Cassius beschreibt das Plutonium, bei Gelegenheit einer Reise Trajan's, als ein Loch, aus dem Dünste aufsteigen, die den auf der Erde gehenden Thieren u. den Vögeln gefährlich werden u. die Gegend unbewohnbar machen würden, wenn sie sich höher erhöben oder weiter verbreiteten u. nicht an einer kleinen Stelle zusammengehalten würden. Appulejus bemerkt gleichfalls, dass nicht hohe u. kriechende Thiere vom Dunste betäubt würden u. den Kopf herumwerfend verendeten. In der Nähe der Höhle waren Sauerwässer.

Das Antrum Trophonii in Lebadia beschreibt Philostratus (Vita Apoll. VIII), besser jedoch Pausanias (Boeot.). Die Höhle war durch Kunst planmässig ausgehauen, die unterirdischen Zellen, einem Ofen ähnlich, etwa 4 Ellen tief. In der Tiefe war ein etwa 8 Ellen tiefer Spalt, wohin keine Stufen, sondern nur bewegliche Stiegen hineinführten. Sobald man bis zu den Knieen in die Höhle gekommen, wurde man wie vom heftigsten Strudel hineingezogen u. den Augen der Zuschauer entrückt; wahrscheinlich fiel man durch den Dunst betäubt nieder.

**) Während dieser Bogen in den Händen des Setzers ist, erhalte ich durch die Güte des frühern Besitzers der Anstalt in Cronthal, Herrn Physikus Dr. Küster das Manuscript über die Versuche, welche Moriz Schiff mit ihm über die Wirkungen der $CO_2$ im J. 1855 angestellt hat. Das Wichtigste aus diesen Versuchen werde ich theils hier, theils weiter unten mittheilen.

Die Ohrwärme der Kaninchen, selbst wenn der Einfluss der $CO_2$ 2 Stunden mit Unterbrechungen fortbestand, wurde durch Athmen von $CO_2$ nicht erhöht. Zur Paralysirung der Contraktionen der Ohrarterien waren der Halssympathicus u. der N. auricularis cervic. durchschnitten worden.

Lokale Anästhesie. Bei einem Grasfrosche wurde beim Aufleiten von $CO_2$ die Pupille verengt, die Gefässe der Iris injicirt, die Cornea war nach einigen Minuten gegen mechanische Reize unempfindlich, wobei auch die Umgegend des Auges an Sensibilität bedeutend einbüsste. Eine unvollständige Anästhesie des Augapfels bestand länger als 1 Stunde. Bei dieser Anästhesie fehlten die Erscheinungen

Injicirt man mit $CO_2$ beladenes Blut in die Arterien des Herzens, des Uterus, der Blase oder der Gedärme, so werden die contraktilen Gebilde dieser Theile contrahirt; wenn man mit $O$ beladenes Blut injicirt, so kommen diese Contraktionen erst dann, wenn das Blut schwarz geworden ist. (Brown-Séquard.)

Man hat die postmortalen Bewegungen der Muskeln bei Choleraleichen u. dgl. davon abgeleitet, dass die $CO_2$ des Blutes die Muskeln reize.

Auch Muskeln, die nicht mehr im Verbande mit dem Rückenmarke stehen, werden von der $CO_2$ gereizt. Hat man vor 10 Tagen bei einem Säugethiere die Hüft- u. Schenkelnerven Einer Seite durchschnitten u. macht das Thier asphyktisch, so finden in den paralysirten Muskeln Bewegungen statt, wenn schon die allgemeinen Convulsionen aufgehört haben. (Brown-Séquard.)

Hören nach der Durchschneidung der Zwergfellnerven die rhythmischen Bewegungen des Zwergfells auf, macht man dann das Thier asphyktisch u. zerstört den Halstheil u. Dorsaltheil des Rückenmarks, so erscheinen die rhythmischen Bewegungen wieder unter dem Einflusse des mit $CO_2$ beladenen Blutes. (Derselbe.)

Das nach $CO_2$-Bädern, auch wohl nach andern Anwendungen der $CO_2$ beobachtete Gefühl einer leichtern Beweglichkeit der Gliedmassen, das freilich bei topischer Einwirkung durch das Gefühl der Ermattung vertreten wird, scheint auf die Reizung der Muskeln u. Nerven oder auf die Nervencentren u. eine erhöhte centrifugale Strömung bezogen werden zu müssen.

Beim Hinaustreten aus dem Gasbade fand Kisch an sich u. an Kranken ein Gefühl freierer Bewegung der Füsse u. grösserer Leichtigkeit des Körpers. Das Gefühl der auffallend leichtern Beweglichkeit der Glieder kann mehrere Stunden anhalten. (*Balling.) Es war bei Einem so lebhaft, dass er es mit der Empfindung verglich, bei welcher man glaubt fliegen zu können.

Die Veränderung, welche Muskelsubstanz u. Nerve durch Berührung der $CO_2$ erfahren, hat zwar eine Aenderung der Funktionen dieser Theile zur Folge; selbst bei unmittelbarer Einwirkung letzterer wird aber nicht leicht die Reizbarkeit erschöpft.

Eine Atmosphäre von $CO_2$ hat schon auf die Struktur der Muskelsubstanz einen sichtbaren Einfluss. Wird ein noch reizbarer Froschmuskel in $CO_2$ 8 Stunden gelassen, so werden die Muskeln weiss, zerreiblich, mürbe u. trocken, während die den Muskel vorher durchdringende Feuchtigkeit sich in Tropfen abscheidet. Eine ähnliche chemische Einwirkung, wie diese, welche G. v. Liebig beobachtete, scheint nach Crève auch auf die Nervensubstanz Statt zu finden, da das gebänderte Ansehen der Nerven in $CO_2$ früher als in $H$ oder $N$ verschwindet.

(Portal hat auf die schwache Cohäsion der Muskelfasern bei Thieren, welche mit Kohlendampf erstickt wurden, aufmerksam gemacht. Lhéritier fand die Muskeln der so erstickten Kaninchen nach dem Braten ungewöhnlich zart.)

*Liebig hat in zwei Versuchen gefunden, dass die Zuckungsfähigkeit der Muskeln in einer Atmosphäre von $CO_2$ in 3 bis 5 Stunden aufhörte. Es ist dies eine Bestätigung älterer Versuche, die Bergmann u. Humboldt angestellt haben. *Humboldt fand durch vielfältig abgeänderte Experimente, dass der Fuss eines Kaninchens oder ein Froschschenkel unter einer Glocke mit $CO_2$ viel früher die Muskelreizbarkeit verlor als gleich erregbare Theile, die dem $O$ oder der atmosphärischen Luft ausgesetzt waren. (Versuche II, S. 321.) Blieb das Fleisch mit dem

---

am Auge (Einsinken bei der Ruhe, Heben u. Sinken bei der In- u. Exspiration), die bei der Durchschneidung des N. trigeminus einzutreten pflegen; auch schloss sich das Auge u. zog sich zurück, wenn ein Theil der Kopfhaut stark gereizt wurde. Diese Versuche wurden an andern Fröschen mit gleichem Erfolge wiederholt. Bei einer Kröte war in 10 Minuten die Empfindlichkeit noch nicht ganz erloschen u. die Pupille blieb bei Lichtreiz etwas weiter, als die der gesunden Seite.

Der Urin eines Kaninchens wurde durch längern Einfluss der $CO_2$ nicht zuckerhaltig. (*Schiff.)

Fette oder der Oberhaut bedeckt, so trat die Erschöpfung später ein, als wenn die Integumente weggenommen waren. Schnitt er fast alle Muskelschichten weg u. präparirte den Ischiasnerven bis gegen die Kniekehlenmuskeln heraus, so war die lähmende Wirkung des kohlensauren Gases geringer, wie dies auch Crève in einem analogen Falle bemerkte. Liess H. aber einen Schenkel in Nervenverbindung mit einem Reste Rückenmark, so blieb er in $CO_2$ 24 Stunden reizbar; nach Verlust der Reizbarkeit erlangte er sie wieder an der Luft. (S. 93.) Eine in $CO_2$ erstickte Katze, wie auch ein in $N$ erstickter Hund, zeigte keinen Verlust der Nerven- oder Muskelreizbarkeit. (S. 87.)

Zuleitung von $CO_2$ auf den entblössten N. ischiadicus eines Frosches, 1/4 Stunde fortgesetzt, verminderte, ohne dass Zuckungen eintraten, die Sensibilität u. Bewegung, so dass er, mechanisch oder chemisch gereizt, keine Reflexbewegungen mehr vermittelte. Nach Unterbrechung des Gasstromes kehrte die Sensibilität wieder zurück.

Die Nerven des von der Haut entblössten, in $CO_2$ hängenden Froschschenkels, in Verbindung mit dem lebenden Stamme, wurden gegen galvanischen Reiz unempfindlich; die Muskeln blieben aber erregbar. Die Brustmuskeln eines unter Zuckungen innerhalb einer Minute gestorbenen jungen Sperlings zeigten sich noch reizbar. Das Fleisch eines Frosches u. eines Eichhörnchens erlitt in $CO_2$ keine Veränderung. (*Schiff.)

Die Muskeln stellen die vorzüglichste Bildungsstätte der $CO_2$ dar; der ruhende, vorzüglich aber der arbeitende Muskel gibt dieses Gas ab, wogegen der ruhende Muskel im Verhältnisse mehr $O$ absorbirt. Dieses Ein- u. Ausathmen des Muskels hört aber auf oder verwandelt sich in ein Einathmen von $CO_2$ u. in ein Ausathmen von $O$, wenn eine an $CO_2$ reiche Atmosphäre ihn umgibt. Steigt der Gehalt der Luft an $CO_2$ auf 7 %, so kommt die $CO_2$-Abgabe der Muskeln zum Stillstande; bei noch grösserm Gehalte verschluckt der Muskel noch $CO_2$. (Valentin.) Daher ist nicht zu verwundern, dass beim Säugethiere, dessen Muskeln gewiss noch weniger, als die des Frosches die $CO_2$ ertragen, eine Einathmungsluft mit 7 % $CO_2$ oder das massenhafte Eintreten von $CO_2$ durch die Haut die Funktionen der Muskeln stört oder aufhebt.

Die Imprägnirungen der Atmosphäre an den Orten, wo viel $CO_2$ ausströmt, offenbaren sich in der besondern Wirkung derselben auf den Körper. Ankömmlinge an solchen Oertern fühlen gewöhnlich, auch bei vollkommener Gesundheit u. ohne von der Brunnenkur Gebrauch zu machen, in den ersten Tagen eine behagliche Müdigkeit, sie schlafen länger u. fester als sonst. Ja Einzelne fühlen sich während ihres ganzen Aufenthaltes in den fraglichen Kurorten beklommen, missmuthig, abgespannt u. werden nur dann wieder heiter u. froh gestimmt, wenn sie grössere Excursionen unternehmen, oder länger auf nachbarlichen Höhen verweilen. (*Gräfe.)

Laudriani schreibt sogar die ermattende Eigenschaft des Sirocco seinem Gehalte an $CO_2$ u. der Verminderung des $O$ zu. (?)

Die nach reichlichem Genuss von Sauerwasser bei Manchen eintretende Berauschung ist zuweilen mit Verlust der vollen Herrschaft über die Muskeln der Gliedmassen verbunden. (S. 480.)

Lähmungen entstehen jedoch nur in seltenen Fällen durch $CO_2$.

Ein Mann fühlte eine Lähmung im Fusse, als er er ihn entblösst in ein mit $CO_2$ gefülltes Gesenke setzte. (*Humboldt II, 332.)

Nach der Gasdouche bleibt Schwere der Zunge zurück. (Welsch.)

Ein Arbeiter, der in einem Brunnen asphyktisch geworden, war den folgenden Tag noch (durch Lähmung?) stumm. (Chomel.)

Die Vergiftung durch $CO_2$ führt auch nur selten klonische Convulsionen herbei.

Ein Arbeiter, der ³/₄ Stunde in einem Brunnen verweilt hatte, wo er wohl eine kohlensäurereiche Luft athmete, erlitt heftige Convulsionen des ganzen Körpers, später tetanusartige Anfälle. (Chomel in Nouv. Journ. de méd. II, 196.) Zu Krämpfen geneigte Personen werden auch wohl in Gassalons, wenn sie sich zu lange darin aufhalten, davon befallen. James setzte ein Kaninchen nur 45 Sekunden in die Hundsgrotte u. bemerkte allgemeines convulsivisches Zittern, kurze unregelmässige winselnde Respiration, nach 10 Sekunden Seitwärtsfallen, Unbeweglichkeit beim Aufheben, Strecken, Schreien, Zuckungen in den Füssen. Als *Junghuhn ein Huhn in eine Höhle mit $CO_2$ setzte, erlitt es Zuckungen u. war schon in ¹/₄ Stunde scheintodt; ein anderes erlitt Zuckungen u. starb in 2 Minuten. Ozanam sah, als er bei 22°5 Luftwärme experimentirte, krampfhafte Zusammenziehungen, die er bei geringer Luftwärme nie bemerkt hatte.

Ein Bufo variabilis verfiel ohne alle Zuckungen so ruhig in Asphyxie, wie man es sonst nur bei den mit Curare vergifteten Thieren sieht; aus der $CO_2$ herausgenommen zeigte er bald einige Athembewegungen, worauf aber eine sehr lange Pause folgte, worin das Thier völlig reaktionslos lag, bis die Augen dann wieder empfindlich wurden. Ein Bombinator igneus wurde in 6 Minuten asphyktisch, ohne Convulsionen zu erleiden. (*Schiff.)

Häufiger sind tonische Contraktionen bei Vergiftungen mit $CO_2$.

Attumonelli (E. min. de Naples 1804) schrieb: „Le gaz acide carbonique produit une irritation très-forte sur le cerveau et sur les nerfs, qui, élevés à un haut degré de constriction, produisent la contraction de tous les muscles. Quoique l'animal, plongé pendant quelque temps dans ce gaz, soit privé de respiration, de sentiment et de mouvement, cependant il est droit et roide; ce qui indique que dans cet état il n'y a pas un relâchement subit des fibres nerveuses et musculaires, mais que le cerveau soutient un stimulus impétueux qui se comunique au système des nerfs. Le gonflement et la tension de l'abdomen proviennent moins de l'expansion des fluides élastiques enfermés dans les intestins que de la convulsion violente des muscles abdominaux." — Lehmann bemerkt, dass die Muskeln nach Anwendung von $CO_2$ bei Thieren constant tonische Krämpfe erlitten u. nach dem Tode in ausgeprägtem Starrkrampf gefunden wurden.*) Das führt auf die Vermuthung, dass die $CO_2$ deswegen lähmend auf die Muskelreizbarkeit einwirken möge, weil sie selbstständig eine der Todtenstarre, oder dem Starrkrampfe ähnliche Contraktion der Muskeln hervorruft, wobei eine dem Willenseinflusse entsprechende Bewegung weniger leicht ausgeführt werden kann. Diese muskelsteifende Wirkung tritt aber gewiss nicht immer ein.

Die in Gashöhlen hineingebrachten Hunde bekommen einen unsichern Gang, bevor andere Symptome der Asphyxie eintreten, Enten schwanken u. taumeln schon nach ¹/₄—¹/₂ Minute wie trunken, auf dem Wasserspiegel eines Säuerlings fallen diese Thiere immer seitwärts. Wirkungen ähnlicher Art beobachtete auch Loudon, als er auf Java in das merkwürdige, aller Wahrscheinlichkeit nach mit kohlensaurem Gase erfüllte Giftthal Guepoupo's, auf dessen steinigem Grunde Menschengerippe neben Leichen von Tigern u. Dammhirschen umherlagen, Hunde herabliess; sie nahmen unverzüglich einen schwankenden Gang an, blieben einige Sekunden wie erstarrt stehen, fielen dann regungslos hin, um in 7 Min. zu enden. Als d'Arcet sich mit den Händen das kohlensaure Gas zuführte, was zu Montpensier aus dem Boden strömt, fiel er hin, u. würde ohne Hülfe seiner Begleiter verunglückt sein, wie dies mehrmal an solchen Orten der Fall gewesen ist. Ein Mann, der für *Gräfe eine Schale vom Boden der Pyrmonter Höhle nehmen wollte, blieb in gebückter Stellung mit niedergehaltenen Armen, ohne die Schale anzufassen, regungslos stehen, u. war auf das undeutlich vernommene öftere Zurufen durch eine unbegreifliche Kraft

---

*) Diese Steifheit der Gliedmassen nach dem Tode fand sich auch in zwei menschlichen Leichen (s. Gräfe S. 299). (Häufig traf Lhéritier auch bei Thieren, welche er mit Kohlendampf erstickt hatte, die Glieder starr an, u. zwar besonders bei den Thieren, welche in heftigen Convulsionen starben. Zuweilen trat die Todtenstarre sogleich ein, wenn man die Leichen bewegte. Eine vorläufige tetanische Steifheit gleich nach dem Tode sah auch Marye bei den durch Rauch Erstickten.) Zusatz s. S. 495.

gehindert, sich nach dem Schalle hinzubewegen; seine Gesichtszüge waren erstarrt, seine Augen stier, der Mund halb offen, seine Gliedmassen konnten, fast wie bei Kataleptischen, nur mit Mühe aus der angenommenen Richtung gebracht werden; beim Aufwachen aus der Asphyxie sprach er ungelenk u. konnte sich nur mit fremder Hülfe erheben; eine tagelange Müdigkeit folgte diesem Zustande. Wir sehen an diesem unfreiwilligen Experimente die Beobachtung, welche Gräfe an Thieren machte, nämlich dass bei diesen erst mit dem völligen Aufhören der Asphyxie der Gang wieder fest u. sicher wird, bestätigt.

Die direkte Berührung der Organe, in welche, wohl wegen ihrer feuchten Umkleidung, die $CO_2$ leichter eintreten kann, veranlasst beim Auge krampfhaftes Schliessen der Augenlieder u. Bewegungen der Iris, bei der Nase Niesen, beim Larynx Verschluss der Stimmritze. In den Bronchien erregt die $CO_2$ nicht selten Husten, wie denn auch die Versuche an Thieren Contraktionen der Bronchien nachweisen. Beim Verschlucken von Kohlensäure in Gasform schnürt sich der Schlund krampfhaft zusammen.

Auf die Iris wirkt die $CO_2$ nur wenig ein, wenn es nicht bis zur Asphyxie kommt, wo dann die Längenfasern das Uebergewicht über die Kreisfasern erlangen.

Vogel führt als Wirkung der Gas-Inhalationen eine kleine Verengung der Pupille auf. Gräfe sagt, dass bei Imprägnirungen der Atmosphäre mit 2—4 Proz. die Pupillen in der Mehrzahl der Fälle ein wenig enger, bei 5—6 Proz. bei manchen Personen etwas enger u. späterhin ein wenig erweitert werden. Ozanam bemerkte mässig erweiterte Pupillen bei der dritten Periode der Asphyxie. Das Engerwerden ist die einfache Folge der reizenden Einwirkung der $CO_2$ auf das äussere Auge, die geringe Erweiterung ist der Asphyxie zuzuschreiben. Bei erstickten Thierleichen sind die Pupillen beträchtlich, zuweilen bis zu fast vollem Verschwinden der Iris erweitert. Ebenso waren sie bei einem in der Pyrmonter Gasschicht fast Erstickten unbeweglich, bei einem wirklich Erstickten sehr erweitert. Vgl. S. 483, Anm.

Der Eingang der Luftwege, obwohl an die Berührung einer Luft mit 2—7 % $CO_2$ gewöhnt, erlaubt doch nicht den Eintritt einer stark mit diesem Gase versetzten Luft.*) Davy u. Rozier vermochten reine $CO_2$ nicht einzuathmen. Es entsteht bei solchen Versuchen ein krampfhafter Verschluss der Luftröhre.**) Der Erstgenannte konnte auch ein Gemisch mit 40 % $CO_2$ fast eben so wenig wie reine Kohlensäure wegen augenblicklich eintretender krampfiger Verschliessung der Stimmritze in die Lungen ziehen. „Wenn diese Dünste gleich das Athemholen unmöglich machen, so entstehet doch kein Gefühl in der Gegend der Glottis u. kein Husten, wie bei dem Schwefeldampfe" sagte Ch. L. Hoffmann.

(Es ist auffallend, dass bei den durch Kohlendampf erstickten Thieren Epiglottis u. Glottis immer offen gefunden werden.)

Zieht man mit der Pumpe aus den zusammengefallenen Lungen eines gestorbenen Thieres nach Eröffnung der Brusthöhle Luft aus u. treibt dann langsam eine gleiche Menge $CO_2$ ein, so kommt der Luftstrom von den Lungen zurück, weil die Bronchien sich zusammenziehen. Dies geschieht nicht, wenn $N$ oder $H$ eingetrieben wird. (Brown-Séquard.)

Fleischmann bemerkte Folgendes. „Beim längere Zeit fortgesetzten Inhaliren verspürte ich blos einen säuerlichen Geschmack u. etwas stärkere Speichelabsonderung, jedoch nie Schwindel, eingenommenen Kopf, noch ein Bedürfniss nach frischer Luft. Glottiskrampf u. starker Hustenreiz stellte sich nur dann ein, wenn ich die Gase einzog, gleichsam rauchte, u. immer erst beim mehrmaligen Einziehen, — allein kein Gefühl von Erstickung, welches von einem schmerzhaften Gefühl in der

---

*) Wesentlich erleichtert wird nach Piderit der Reiz der $CO_2$ durch die Gegenwart von Wasserdunst. Der Larynx würde die beim Ausathmen entweichende Luft, wäre sie trocken, wohl nicht ertragen. Auch die verdorbene Luft eines Saales, worin Viele geathmet haben, bleibt durch ihre Sättigung mit Dunst länger respirabel.

**) Ein Lungenkranker soll sich an das Einathmen reiner $CO_2$ gewöhnt haben. (Mühry in Hufel. Journ. IV.)

ganzen Brust begleitet gewesen wäre. Setzte ich die Einsaugungen nur ganz kurze Zeit aus, so konnte ich stets wieder zwei- bis dreimalige Einsaugungen vornehmen, wobei sich dann wieder Hustenreiz einstellte. Um nun diesem lästigen Hustenreiz auszuweichen, u. dennoch die Gase (die beiläufig bemerkt stärker ausströmen dürften) stärker einziehen, d.h. rauchen zu können, hielt ich das Röhrchen der Art in die Höhe, dass die Ausströmung der Gase beim starken Einziehen oben an den harten Gaumen statthatte u. nicht direkt nach dem Kehlkopfe, wodurch ich den unmittelbaren Reiz auf den Kehlkopf vermied u. dennoch eine wirkliche Einathmung(? L.) bewerkstelligte. Ich spüre dabei jedesmal ganz deutlich das Verbreiten der Gase im hintern Gaumen, wie im Bereiche des Kehlkopfs, ohne jedoch von Hustenreiz selbst bei 10—12maligen Einsaugungen des Gases belästigt worden zu sein, senkte ich jedoch die Röhre etwas, so dass das Ausströmen nicht oben am harten Gaumen statt fand, so stellte sich gleich Hustenreiz ein."

Da die ohne W. verschluckte $CO_2$, wie Küster angibt, den Appetit erregt u. die Verdauung befördert, wie dies auch von Sauerwässern bekannt ist, so ist wahrscheinlich, dass die regelmässigen Magen- u. Darmcontraktionen durch dieses Gas angeregt werden u. dass es auf die Darmmuskelfaser, wie auf jede Muskelfaser, als Reiz wirkt.

Die Bewegungen der Därme nach dem Tode bei Eröffnung der Bauchhöhle geschehen nach Brown-Séquard vom Reize der $CO_2$. Starb das Thier durch Asphyxie, so sind die Bewegungen der Därme heftig, wenn die Bauchhöhle verschlossen bleibt; eröffnet man bei einem nicht asphyktischen Thiere die Bauchhöhle weit, so bewegen die Därme sich nicht, so lange die Respiration ungehindert ist; die Bewegungen entstehen sogleich u. allgemein, wenn man das Thier erstickt. (Brown-Séquard.)

C. Nasse läugnet jeden Einfluss der $CO_2$ auf die Peristaltik.

Die unmittelbare Einwirkung der $CO_2$ auf den entblössten Darm von Fröschen vermag in den ersten 5—6 Minuten dessen Bewegungen nicht anzuregen; auch das Aufblasen des Mastdarms mit $CO_2$ wirkte nicht auf die peristaltische Bewegung. (*Schiff.)

Wenn es bewiesen wäre, dass $CO_2$ die Bewegungen des Darmkanals beförderte, so würde man auch wohl annehmen dürfen, dass diese Reizung des Darmkanals Ekel, Erbrechen, zuweilen auch eine Reizlosigkeit dieses Organes herbeiführe.

Ein zu lange u. häufig fortgesetztes Gasschlucken kann nach *Küster's Bemerkung Uebelkeit u. schleimiges Erbrechen verursachen, wozu freilich schon die übermässige Ausdehnung des Magens anreizt.

Barbier verspürte nach langen Gas-Inhalationen eine leichte Appetitlosigkeit.

„Aqua acetosa ulcerat intestina et stomachum et facit nauseam et facit accidere hydropisim." (Avicenna.)

„Il arrive quelquefois que les buveurs, après avoir pris à jeun quelques verrées d'eau minérale, éprouvent une impression subite à l'estomac avec perte d'appétit: l'irritation de cet organe est comme anéantie pendant plus ou moins de temps." Tailhand (Vals 1825).

Die $CO_2$ ist ein Reiz für die Muskeln der Harnblase.

Brown-Séquard hat über die Bewegungen der Blase ähnliche Beobachtungen gemacht, wie über die der Därme.

Im Gasbade wird oft Drang zum Uriniren gefühlt.

In Wasserbädern, welche reich an Gas sind, gewinnt die Haut an Röthe u. dermassen an Turgescenz ihrer Papillen, dass sie immer derber, fester u. rauher erscheint. Vorzugsweise findet dies an den nervenreicheren Hauttheilen der Genitalien, u. ganz besonders am Scroto statt, welches

nicht nur stark in die Höhe gezogen wird, sondern dessen eng zusammengedrängte Falten gleichzeitig eine fast harte Consistenz annehmen. (Gräfe.)

Besonders in Form des Gasbades, in welchem Wärme, Prickeln, Stechen an den Geschlechtstheilen u. wollüstige Empfindungen einzutreten pflegen, wirkt die $CO_2$ als Reiz auf die Muskeln der Genitalien; nicht bloss wird das Zusammenziehen der Dartos veranlasst, sondern sie wird auch wohl Anlass zu Erektionen u. Pollutionen.

Vom getrunkenen Spawasser bemerkte *v. Heers (1685), dass es Priapismen errege.

Nach Steinmetz ist die Ruthe bei der Asphyxie in Erektion.

Während der Gasbadekur stellen sich nicht selten nächtliche Pollutionen ein, selbst bei Personen, welche schon seit Jahren darüber hinaus zu sein glauben. (Vogel.) In folgender Weise äusserte sich Küster über das Gasbad: „Bei dem männlichen Geschlechte, vorzüglich bei ältern Personen, welche schon seit Jahren darüber hinaus zu sein behaupteten, erfolgte in der Regel eine Pollution. Bei dem weiblichen Geschlechte habe ich eine analoge Wirkung nicht in Erfahrung bringen können. Bei der Mehrzahl, wo ich Erkundigung einziehen konnte, wurden die Geschlechtstheile nicht afficirt, die Wirkung beschränkte sich auf ein gelindes Brennen an den äussern Rändern.“

Die $CO_2$ ist ein Bewegungsreiz für den Uterus.

Wenn man ein der Niederkunft nahes Meerschweinchen asphyktisch macht, so geschieht es sehr häufig, dass die Jungen ausgeworfen werden. Oeffnet man die Bauchhöhle eines 25—28 Tage trächtigen Kaninchens, so entstehen keine Contraktionen des Uterus, bis man das Thier asphyktisch macht, die wieder verschwinden u. zurückkommen u. zuweilen auch die Geburt veranlassen, je nachdem man die Asphyxie aufhebt oder wieder herbeiführt. (Brown-Séquard.) Die Geburt ist aber nicht das nothwendige Resultat einer schnellen Vergiftung mit $CO_2$; z. B. Sage bemerkte an einem in 4 Minuten getödteten Meerschweinchen noch Bewegungen im Unterleib von einem Jungen. Vgl. auch S. 466.

Die Athembewegungen scheinen nicht sonderlich durch die geathmete, oder in den Magen aufgenommene oder durch die Haut eindringende $CO_2$ beschleunigt oder vergrössert zu werden. Während bei heftiger Einwirkung die Thätigkeit des verlängerten Markes aus Mangel an $O$ bald erlischt, genügt in vielen Fällen die Anhäufung der $CO_2$ im Blute nicht, die willkürlichen u. unwillkürlichen, Aushülfe versprechenden Athembewegungen durch das Bewusstsein der Gefahr anzuregen oder sie werden durch eine tetanische Steifigkeit der Athemmuskeln vereitelt. Doch findet zuweilen, namentlich bei drohender Asphyxie, eine meist gewiss willkürliche Beschleunigung der Athembewegungen statt.

Bei einem in der Pyrmonter Höhle fast Verunglückten war das Athmen gering u. selten u. nicht im Mindesten röchelnd.

Bei den Thieren, die *Gräfe erstickte, litt schon die Motion, ehe sie das Maul ungewöhnlich öffneten. Deutliche Athembeschwerden entstanden erst dann, wenn die Thiere sich nicht mehr in stehender oder sitzender Stellung erhalten konnten, wenn ihre Anstrengungen, sich aufzurichten, immer fruchtloser wurden u. wenn die Pupillen sich bereits merklich zu erweitern anfingen. Jetzt erst öffneten sie die Schnauze öfter u. weiter, athmeten sehr ängstlich, deutlich abdominell, wie denn auch jetzt erst die violette Färbung der Schleimhäute eintrat. In ähnlicher Weise verhielt es sich mit Enten. Auch Amphibien schnappen erst kurz vor dem Ersticken gierig nach Luft, wie *Humboldt bemerkt. Ein von Sage mit $CO_2$ erstickten Meerschweinchen fiel nach starken Bewegungen auf die Seite; 3 Minuten darauf wurde das Athmen schwer u. sehr langsam, 12mal in der Minute. Junghuhn

brachte ein Böcklein in eine $CO_2$-Moffete: Aufsperren der Nasenlöcher, schnelle keuchende Respiration, Beben, langsameres u. krampfhaftes Athemziehen, Einknicken der Hinterbeine, Erschlaffen des Halses u. der Vorderbeine, Umfallen — dies waren die Symptome in der ersten Minute.

James bemerkte bei Thieren, die er durch $CO_2$ scheintodt machte, dass es nach dem Hervorgehen derselben an die Luft öfters mehrere Minuten dauerte, ehe sich die Athembewegungen wieder einstellten.

Das Athmen einer Luft, worin nur ein paar Prozente $CO_2$ sind, pflegt den Rhythmus der Athembewegungen ein wenig zu beschleunigen. (*Gräfe, Vogel.) Im Allgemeinen bemerkt der Gesunde nach *Piderit im pneumatischen Kabinet eine gewisse Beschleunigung der Respiration, so dass er verhältnissmässig kräftigere Exspirationen, kürzere (wohl langsamere? L.) Inspirationen macht.

Die Einverleibung der $CO_2$ von der Haut aus ist im Allgemeinen nicht im Stande, die Respiration wesentlich zu beschleunigen. Im Gashalbbade wurde nach *Vogel's Bemerkung selbst beim mehrstündigen Verweilen das Athmen nicht beschwert. Doch gibt es auch wieder Fälle, wo das Gasbad wegen Athembeklemmung nicht ertragen wird (Gräfe's Journ. üb. Heilquellen 1840, 169) oder wo sogar heftige Orthopnö davon entsteht (ibid. 207). „Die Zahl der Respirationszüge war während des Gasbades die gewöhnliche, wenn dieses nur etwa eine halbe Stunde lang gebraucht wurde; dehnte sich aber die Anwendung desselben auf längere Zeit aus, so trat gewöhnlich zugleich mit der erhöhten Pulsfrequenz auch eine Steigerung der Frequenz der Athemzüge von 4 bis 8 Respirationen in der Minute ein.“ *) (*Kisch.) —

Die Sektionsergebnisse der Thiere u. Menschen, welche in $CO_2$ erstickten, lehren, dass selbst bei einer tödlichen Wirkung dieses Gases keine besondere Stauung des Blutstromes im Herzen u. in den Lungen eintritt. Die in den Moffeten Neapels u. Pyrmonts von *Gräfe intoxirten Thiere zeigten meist zusammengefallene, selten zu roth gefärbte, höchstens carmoisinrothe Lungen. Das Herz enthielt fast durchgehends eine sehr geringe, gleichmässig vertheilte Blutmenge, selbst das Gefässsystem des Gehirns war selten von Blut strotzend. Bei Personen, welche in der Pyrmonter Höhle ums Leben gekommen waren, zeigte sich Folgendes. Bei Einem war die Lunge zusammengefallen u. blau, das rechte Herz strotzend, das linke wenig gefüllt, bei einem Andern die Lungen collabirt, blassroth, das Herz leer, in einer weiblichen Leiche das Herz in gleicher Weise blutarm; in einem andern Falle waren die Lungen nicht zusammengefallen, nicht ungewöhnlich geröthet, im Herzen war sehr wenig Blut zu finden, namentlich im rechten nicht mehr als im linken. Das Zusammenfallen der Lungen findet sich in den Thierversuchen von Rozier u. denen von Bergmann bestätigt. Bergmann will aber die Lungen oft stellenweise entzündlich gefunden haben. Nach ihm strotzen die Hohl- u. Jugularvenen, so wie das rechte Herz von Blut, das im Herzventrikel oft polypenartig geronnen war, dagegen waren linke Herzseite u. Aorta ganz leer. Nach Lehmann waren die Lungen der Frösche, die $CO_2$ geathmet hatten, ausserordentlich ausgedehnt, blutleer u. fast farblos. Nach *Steinmetz (Gräfe u. Walther's Journ. XX, 1833) finden sich folgende Sektionsergebnisse bei den in der Pyrmonter Dunsthöhle erstickten Menschen oder Thieren (er scheint letztere gemeint zu haben). Augen vorgetrieben, Pupillen sehr erweitert, Mund, Rachen, Nase, Augenlieder dunkel livid, Stimmritze gewöhnlich mit dickem Schleim erfüllt, Lungen complet zusammengefallen, glatt u. rosenroth vorn, dunkel marmorirt hinten, in beiden Herzkammern u. Herzohren meist viel dunkel geronnenes Blut, Urinblase voll Feuchtigkeit, keine Sugillationsflecken bei Thieren; schnelle Verwesung. Sieh' auch einen von Brandes erzählten Fall.

*) „Mit der gesteigerten Puls- u. Athemfrequenz traten auch Erscheinungen von Congestionen gegen den Kopf, Gefühl von Schwere u. Druck in demselben, Beängstigung u. Schweisssecretion an Stirn u. Schläfe ein. In einem Falle, als ich den Gebrauch des Gasbades über 65 Minuten ausgedehnt hatte, war starke Beängstigung, Brustbeklemmung, Ohrensausen, Gefühl von Abgeschlagenheit u. Schwindel aufgetreten, so dass ich Mühe hatte, mich aus der Badewanne rasch ins Freie zu begeben. Es fielen mir dabei unwillkürlich jene Worte ein, welche die Frau, der Scanzoni Kohlensäure in den Uterus injicirte, unmittelbar vor ihrem so plötzlich eintretenden Tode ausrief: „Es tritt mir Luft in Kopf u. Hals!““

Gräfe erklärt die Verschiedenheit der Sektionsresultate dadurch, dass nach den vielfach abgestuften Receptivitätsgraden der Individuen der Tod in verschiedener Weise, hier apoplektisch, dort suffocatorisch eintrete. Vgl. S. 480.

(Wird ein Thier mit Kohlendampf erstickt, so wird sein Puls hart u. für eine kurze Zeit häufig, dann unregelmässig u. schwach bis zum Verschwinden, der Herzschlag am Ende intermittirend u. confus, endlich lässt die Herzgegend nur ein schwaches Zittern wahrnehmen, was einem Pulsiren der Jugularvenen entspricht. Alle Venen sind angelaufen, die äusserlich gelegenen Schleimhäute meist injicirt, zuweilen blass. Die Schleimhaut der Bronchien ist blass oder violet, trocken, ohne Schleim; die Pulmonararterie mit Blut überfüllt. Die Lungen sind zusammengefallen, lebhaft roth, weder überfüllt noch emphysematös. Die Vorhöfe sind mit rosafarbenem Blut ausgefüllt, der linke Ventrikel ist, wie die Arterien, meist blutleer. Fast immer zeigen die Herzohren noch wellenförmige Bewegungen, das rechte Herzohr länger als das linke. Diese Bewegungen werden durch Stechen lebhafter.. [Lhéritier.] [Bei Sektionen von Thieren, die auf anderer Weise ihren Tod gefunden haben, sieht man den rechten Ventrikel länger als den linken schlagen, das linke Herzohr behält nicht so lange seine Bewegung wie die Ventrikel. Uebrigens hängt die Dauer der nachhaltigen Reizbarkeit der Herztheile sehr von der zufällig anwesenden Blutmenge ab. Haller, deux mém. sur le mouv. du sang, 1756.] Die Muskeln eines solchen Thieres sind nach Lhéritier nicht immer für galvanischen Reiz unempfindlich, besonders reagirt wohl noch der untere Theil des Oesophagus.)

Brandis schrieb: „Alle Wirkungen, die von der Inspiration dieser irrespirabeln Gasarten entstehen, scheinen sich darauf einzuschränken, dass das Blut schnell aus den Lungen nach dem Herzen zurückgetrieben wird, dadurch entsteht ein Gefühl von Wärme u. Völligkeit in der Brust, bald darauf Herzklopfen u. dann Asphyxie u. endlich der Tod. Oft folgen sich diese Symptome so schnell, dass sie kaum unterschieden werden können; ich habe mehrere Male Arbeiter an der Quelle, die noch den Augenblick versicherten, dass sie nichts fühlten, auf einmal ohnmächtig niedergefallen gesehen.... Wahrscheinlich entsteht in diesem Falle eine ähnliche rückgängige Bewegung in den Lungen wie sie im Magen bei nicht reizenden, Ekel erregenden Nahrungsmitteln entsteht u. durch diese rückgängige Bewegung wird das Blut durch die Lungenarterie nach der rechten Herzkammer zurückgetrieben; dadurch entsteht Herzklopfen u. bei noch grösserer Ausdehnung des Herzens durch nicht blos venöses nicht reizendes(?) Blut, völliges Stillstehen der Pulsationen, Asphyxie u. Tod."

Die $CO_2$ kann entweder ohne merklichen Einfluss auf den Herzschlag bleiben, oder ihn verändern. Die häufigste Veränderung scheint anfangs eine Beschleunigung zu sein, die aber wohl meistens ihren Grund in gespannter Erwartung, Furcht oder Erstickungsnoth hat. Die Verlangsamung des Pulses, als Primitiv-Wirkung am ausgeschnittenen Froschherzen zu bemerken, tritt bei intensiver u. andauernder Wirkung dieses Gases gewöhnlich auf.

Ein ausgeschnittenes Froschherz, das an der Luft 25—30 Schläge macht, in $CO_2$ gelegt, fängt alsbald an schneller zu schlagen, 40, ja 60mal. Das Herz eines Frosches schlägt nach Zerstörung des Nervensystems in $O$ 2—3 Tage in $CO_2$ weit länger.(?) Verminderte Respiration ist mit Beschleunigung des Pulses verbunden bei Durchschneidung der Athemnerven. Hält man eine Minute den Athem an, so ist der Puls in den letzten 20 Sekunden schneller, als in den 20 vorhergehenden. (Brown-Séquard.)

Die Pulsbeschleunigung ist nach dem Trinken von Sauerwasser wohl nur selten sehr ausgesprochen, da die damit eingeführte Gasmenge nicht gross ist; *Marcard z. B. läugnet, dass das Trinken des Pyrmonter Säuerlings den Puls antreibe. Die wenigen Versuche von Dobson mit Brausepulvern machen eine Pulsbeschleunigung wahrscheinlich.

Wenn *Giacomini 1/2 Stunde vor dem Essen 1/2 Kilogrm. des Recoaro-Säuerlings trank, so wurde sein Puls kleiner, fiel um 6—8 Schläge u. seine Gliedmassen wurden so schwach, dass er sich kaum von seiner Stube zum Speisesaale schleppen konnte, obschon er gewöhnlich ziemlich kräftiger Natur ist. Dieses W,

enthält freilich noch andere Substanzen (Kochsalz, Eisen), die eine deprimirende Wirkung ausüben könnten. Giacomini will aber bei dem täglichen Gebrauche dieses Wassers seit zwei Jahren u. durch tausendfältige Abänderung der Versuche hinsichtlich der Menge des Gases, der Tageszeit u. der Beschaffenheit der Atmosphäre die Ueberzeugung gewonnen haben, dass jene Depressions-Erscheinungen wirklich von der $CO_2$ herrühren u. dass diese ein hyposthenisirendes Mittel für das Gefässsystem sei. Natürlicher Weise beutet Giacomini die paralytischen u. congestiven Erscheinungen der Vergiftung durch $CO_2$, die wohl auch dem $O$-Mangel zuzuschreiben sind, zur Begründung seiner Ansicht aus. Selbst das schnelle Verschwinden dieser Erscheinungen, die freilich zuweilen nicht so flüchtiger Natur sind, u. die lange(?) anhaltende Biegsamkeit der Glieder sollen dafür sprechen. Vielleicht ist die Verlangsamung des Pulsschlages bei Giacomini aber erst eine Folge einer vorhergehenden flüchtigen Anregung der Herzthätigkeit gewesen.

Nach Lallemand, Perrin u. Duroy werden die arteriellen Pulse während des Einathmens von $CO_2$ nicht wirklich verändert. Nach *Piderit findet im pneumatischen Kabinette einige Beschleunigung des Pulses statt.

*Frankl konnte bei den im Marienbader Gasbade verweilenden Kranken nie eine Veränderung im Pulse erfahren. Heidler bemerkt darüber: „Was die von Andern angeführten Veränderungen des Pulses im Gasbade betrifft, so habe ich sie, der ich doch meine Kranken im Gasbade so oft besuche u. so häufigen Gebrauch vom Gasbade machen lasse, bis jetzt noch nicht bemerken können." Nach *Piderit wird der Puls im Sprudelbade weich, voll, undulirend, wird aber im Gasbade nicht verändert.

*Hemprich bemerkte, dass bei Allen, die zu Cudova im Gase badeten, der Puls um 5—10 Schläge stieg, gewöhnlich aber in 1/4 Stunde wieder zurückging.

Kisch bemerkte anfangs Abnahme, dann Zunahme der Schläge. „Aus den jedesmal von 5 zu 5 Minuten angestellten Pulsmessungen ergibt sich Folgendes: Die Frequenz des Pulses nahm durchschnittlich nach 10 Minuten Verweilen im Gasbade um 4 bis 6 Schläge in der Minute ab. Diese Frequenzverminderung hielt 15 bis 25 Minuten an, dann nahm die Zahl der Pulsschläge wieder zu u. wurde, wenn das Gasbad 40 bis 50 Minuten gedauert hatte, grösser als im normalen Zustande, so dass ich nach einem Aufenthalte von 45 bis 60 Minuten im Gasbade um 4 bis 8 Pulsschläge in der Minute mehr als gewöhnlich zählte." Vgl. noch Reuss Marienbad S. 264.

Nach *Gräfe wird der Puls in kohlensauren Wasserbädern von 30° C. voller, aber nur selten beschleunigt, in kühlen trockenen Gasbädern gewöhnlich voller, bisweilen auch ein wenig schneller, beim Einathmen sehr verdünnter $CO_2$, auch beim ruhigsten Verhalten, um 10—15 Schläge vermehrt, während 4—6 Athemzüge mehr geschehen. Bei 5—6 % $CO_2$ in der Luft nimmt die Pulsfrequenz beträchtlich zu. Die Steigerung der Pulsfrequenz wechselt natürlicher Weise ebenso sehr je nach den einzelnen Individuen u. Krankheiten, wie die nach jeder Bewegung eintretende.

Als Séguin durch Einathmen von $CO_2$ asphyktisch geworden war, hatte sein Puls 137 Schläge statt 75, nachher an der freien Luft 98.

Bei einem in der Pyrmonter Höhle asphyktisch Gewordenen, war, während der Athem scharf u. selten ging, der Puls geschwunden u. der Herzschlag kaum fühlbar. (*Gräfe.)

Wenn man ein Thier durch kohlensaures Gas erstickt, so soll das noch warm herausgenommene Herz gegen alle(?) Anreize zur Bewegung unempfindlich sein. (Leonhardi in Macquer Chym. Wörterbuch, Bergmann.)*)

---

*) Dass diese Schwächung, oder vielmehr Suspendirung der Herzthätigkeit eine zeitig angewandte Hülfe durch Zufuhr von $O$ möglich macht, zeigt sich in einem Versuche von *Humboldt. Das Herz eines Karpfen, welches durch $CO_2$ in 3 Min. zum Stillstehen gebracht worden war, wurde durch Berührung mit $O$ zu neuen Contraktionen erregt. Auch *Lehmann bemerkte, dass das Herz der mit $CO_2$ getödteten oder betäubten Frösche beim Kneipen mit der Pinzette in Starrkrampf verfiel, u. alles Blut austrieb. Es war also nicht die Möglichkeit einer starken Bewegung nach einem starken Reize verloren.

Schon Nysten bemerkte, dass $CO_2$ die Reizbarkeit des Herzens lähme. Die Pulsationen des ausgeschnittenen Herzens von Vögeln oder Fischen lassen in kohlensaurem Gase schnell nach. (*v. Humboldt.) Ausgeschnittene Froschherzen schlagen in $O$ gelegt 12 Stunden lang, nur 10 Minuten in $CO_2$. Castell (Müller's Arch. 1834, 226). Auch La Metherie sah Frosch- u. Fischherzen in $CO_2$ schneller stille stehen als in atmosphärischer Luft.

Versuche an Bombinatoren zeigten, dass nach Zerstörung des Rückenmarks das Herz seine Bewegungen viel schneller, als an der Luft verlor; das endlich stille stehende Herz war anfangs noch etwas reizbar, später nicht mehr. (*Schiff.)

Die $CO_2$ schwächt die Bewegungen des Lymphherzens bei Fröschen oder hebt sie eine Zeit lang auf. (*Schiff.)

Ohne läugnen zu wollen, dass sich die Herzschläge durch Theilnahme an den Athembewegungen beschleunigen, wenn diese durch gelindere oder stärkere Athemnoth zur schnellern Folge veranlasst werden, oder wenn die Thätigkeit des Rückenmarks durch den Anreiz der beginnenden Congestion ins Spiel gezogen wird, ist es doch nicht streng bewiesen, dass die $CO_2$ ein unmittelbarer Bewegungsreiz fürs Herz ist. Höchst wahrscheinlich gibt die $CO_2$ vorzüglich dann zu Herzcontraktionen Anlass, wenn sie durch Reflexion aufs Rückenmark wirken kann. Doch will ich auch eine direkte Anregung dieses unfreiwilligen Muskels, so wie aller unfreiwilligen Muskeln nicht abstreiten, weil sie für die freiwilligen Muskeln wahrscheinlich wird. Man könnte einwerfen, dass beständig Blut mit $CO_2$ nicht allein durch die rechte Herzhälfte, sondern in den Zwischenzeiten der Inspirationen auch durch das linke Herz gehe, so dass das ganze Organ an diesen Reiz gewohnt werden musste. Wir wissen aber nicht, ob das Gesetz der Angewöhnung hier Gültigkeit hat, obwohl man bemerkt hat, dass Thiere, die häufig asphyxirt worden sind, weniger leicht der Asphyxie verfallen als andere.

Die $CO_2$ ist aber immerhin ein Reiz für die kleinern u. grössern Gefässe.

Lässt man $CO_2$ über die Lungen eines Frosches strömen, so contrahiren sich die Blutgefässe u. hängen sich die Blutzellen aneinander u. an die Gefässwände an. (Wharton Jones.)

Die von $CO_2$ getroffene Schwimmhaut eines Frosches wurde stark injicirt; die Injektion verschwand wieder nach einiger Zeit. Diese Injektion blieb aus, wenn der N. ischiadicus durchschnitten war. (*Schiff.) —

Die Flimmerbewegung wird nach Sharpey durch kohlensaures W. nicht angehalten, wogegen nach Lister solches die Bewegung der Flimmerhaare an der Zungenschleimhaut des Frosches hemmt.*)

---

Das Sprudelbad erregt nach Piderit ein sehr bemerkliches Wärmegefühl, das aber weniger lebhaft ist u. nicht so schnell eintritt, wie im Gasbade u. nicht von Ameisenkriechen u. Stechen in der Haut begleitet ist; Schweiss tritt selten während des Bades, wohl nachher ein; während u. nach dem Bade hat man ein Gefühl von Leichtigkeit u. von grösserer Beweglichkeit; die Haut wird roth, marmorirt, turgescirend, rauh; die Harnsekretion ist gewöhnlich vermehrt; der Puls ist voller, stärker, wird aber langsamer. In all' diesen Punkten unterscheidet das Sprudelbad sich vom Gasbade.

Die Wirkung des Sprudelbades kommt insoweit mit der des Gasbades überein, dass auf die Reizungssymptome solche der Abspannung folgen;

*) Nach Lister hemmt auch das 5 Minuten anhaltende Liegen dieses Theiles in W. von 43°3 das Flimmern u. führt zur Losstossung der Zellen. W. von 38°9—43°3 schadet der Flimmerbewegung zwar, aber sie erholt sich wieder in kälterm Wasser.

letztere machen sich besonders bei der einige Zeit fortgesetzten Anwendung des Sprudelbades bemerkbar.

Nach *Piderit äussert das Sprudelbad seine Wirkung bei einer methodischen Anwendung in 3 Zeiträumen. Im Beginne der Kur ist die belebende u. erfrischende Kraft desselben unverkennbar. „Wer nach einer ermüdenden körperlichen Anstrengung, z. B. einer grössern Fusstour bei heissem Wetter, sich gegen Abend in ein Bad niederlässt, das von dem unerschöpflich heraufperlenden Gase durchsprudelt wird, der erhebt sich bald aus demselben mit solchem Kraftgefühl, dass alle Ermüdung vergessen ist, u. er sich zu neuen Anstrengungen aufgelegt fühlt. In ähnlicher Art wirken die ersten Bäder auf den Kranken ein. Er fühlt sich dadurch eigenthümlich erwärmt, gestärkt, gehoben; seine Muskelkraft ist gesteigert, sein Puls voller u. kräftiger. Um so grösser u. bemerklicher ist diese Wirkung, je vollsaftiger die Haut ist; um so langsamer tritt sie ein, je blutärmer u. trockner sie erscheint, u. je mehr sie des Lebensturgors ermangelt. Missgefühle, Schmerzen u. nervöse Verstimmungen schwinden, u. die Hoffnung wächst vorschnell, dass das Wohlbefinden in gleichem Schritte zunehmen u. sich steigern werde. Nach 5 bis 10 Bädern, je nach der Individualität des Badenden, tritt das 2. Stadium ein. Die Belebung u. Erfrischung ist nach dem Bade nicht mehr in gleicher Art zu bemerken. In u. häufiger nach demselben zeigt sich ein Frösteln, eine Gänsehaut; es finden sich Missgefühle ein, die alten, schon halb vergessenen, oder neue. Der Badende fühlt sich leicht abgespannt, ermüdet oder gedrückt, die früheren Klagen kehren wieder, u. der Zweifel, ob das Bad das passende sei, wird um so mehr rege, je luxuriirender früher die Hoffnung war. Der Arzt muss zur Ausdauer ermahnen, wobei ihm die Berufung auf seinen frühern Ausspruch zur Seite steht. Der Zustand, worin sich der Badegast befindet, ist dem Brunnenrausche analog. Mit dem Gefühle von Frösteln zeigt sich der Puls frequent u. gespannt, der Schlaf unterbrochen u. von Träumen gestört, der Kopf eingenommen, der Appetit gering, die Glieder ermüden leicht. Diese Erscheinungen bezeichnen den Zustand der Sättigung des Bluts mit Kohlensäure. Bei Einigen wird ein häufiges geruchloses Aufstossen von kohlensaurem Gase bemerkt; bei Andern ein copiöser blasser Urin. Treten Blutausscheidungen ein, so hebt sich damit dieser Zustand fast plötzlich. Sehr selten gesellten sich fieberhafte Erscheinungen hinzu, die das Aussetzen des Bades motiviren konnten. Ein Versetzen der Badestunde (von den frühern Morgenstunden auf den spätern Nachmittag, wo die Reizempfänglichkeit geringer ist) erscheint in manchen Fällen rathsam. Um so eher, wenn das Bad nicht ausgesetzt worden, treten die bemerkten Erscheinungen zurück u. gehen mit dem 15. bis 25. Bade in das 3. Stadium über. Der Badende hat sich mehr an den Eindruck gewöhnt, sein Nervensystem, sein Allgemeingefühl scheint weniger afficirt; das Frösteln verliert sich mit den übrigen Symptomen; die Haut ist im Bade u. nach demselben röthlich marmorirt; sie übernimmt ihre Funktion mit neuer Kraft, u. es treten günstige Ausscheidungen, oder auch ohne solche die Regulirung anomaler, die Hebung gesunkener Lebenskraft allmälig ein. Dasselbe Gefühl, was die ersten Bäder, bringen auch die letzten wieder, aber anhaltender, dauernder u. begründeter. Es ist das Stadium der Kur, in welchem Lähmungen sich bessern, während im zweiten sich Blutkrisen einzustellen pflegen. Wenn der dritte Zeitraum lang genug fortgesetzt wird, begründet er eine Nachwirkung, in die er allmälig übergeht.“

---

Die Gegenmittel bei Vergiftung mit $CO_2$ bedürfen einer weitern Erörterung. Aus dem chemischen Gegensatze der $CO_2$ u. des Ammoniaks erklärt sich die so augenfällige Hülfe von Ammoniakdämpfen bei den durch $CO_2$ asphyxirten Thieren, die Sage hervorhebt, u. die Wirkung des Ammoniaks bei Windsucht. Was die Wirkung des Ammoniaks auf die Asphyxie durch $CO_2$ betrifft, so sind die von Sage gemachten Versuche in sehr mannigfaltiger Weise abgeändert angestellt worden. Thiere der verschiedensten Art (Vögel, Frösche, Käfer) wurden durch Ammoniakdünste wieder ins Leben zurückgerufen, während der Gegenversuch lehrte, dass blosse frische Luft dazu nicht ausreichte. Als er sich mit Andern über 3 Stunden

in einer Brauerei in Gährungsluft aufgehalten hatte, u. Einige eine Art Trunkenheit bei sich verspürten, verging diese sogleich wieder auf den Gebrauch des flüchtigen Alkalis. Dieses nützte auch bei einem von Kohlendunst Erstickten. (Sage, Erfahrungen ... 1778.)

Die Versuche von Sage wurden jedoch von Sigaud de la Fond mit einem andern Resultate wiederholt. Die durch $CO_2$ asphyxirten Thiere erholten sich meistens schon an der freien Luft, obschon einige derselben vielleicht bewegungs- u. gefühlloser waren, als solche, welche er zu andern Zeiten mit Ammoniak wiederzubeleben vergeblich versuchte. Er hält das Ammoniak hier nur für ein Reizmittel, was keine chemische Neutralisation der Säure in den Lungenbläschen erzeugen könne u. stützt sich dabei auf die Versuche, welche Bucquet vor den Augen von Geoffroy u. Borry anstellte. Diese Versuche lehrten, dass rauchende Salzsäure, schwefelige Säure, Säure des Essigs u. selbst Aether viele durch $CO_2$ erstickte Thiere ins Leben zurückriefen. (Essai sur diff. esp. d'air 1779.) Auch James erwähnt, dass ein Kaninchen, das Essigsäure athmete, sich viel schneller erholte, als eines, welches Ammoniak athmete. Nützlich war abwechselndes Drücken der Brust u. des Unterleibs, u., wie der Gegenversuch zeigte, Einblasen von Luft.

Bei den Vergiftungen mit $CO_2$ ist im Auge zu halten, dass der Tod wenigstens in vielen Fällen eine doppelte Ursache hat, nämlich $O$-Mangel u. Ueberschuss von $CO_2$. Letztere lässt sich vielleicht chemisch in etwa neutralisiren; um den $O$-Mangel zu heben, bedarf es der Anregung neuer Athembewegungen oder der künstlichen Respiration.

Den vom Rohitscher Sauerbrunnen Berauschten*) rieth Frölich, besonders wenn sie nicht gehörig transspirirten, eine forcirte Promenade in die benachbarten Wälder zu machen, von der sie meist mit heiterem Kopfe zurückkehrten. —

---

Die Leichenerscheinungen bei den durch $CO_2$ Erstickten sind schon im Vorhergehenden (S. 481 u. 490 z. B.) beachtet; es ist nur noch Einiges nachträglich zu erwähnen. Seip (1748) machte über die in der Pyrmonter Höhle erstickten Thieren die Bemerkung, dass ihr Blut nicht schwärzer oder dichter war, als bei den unter der Luftpumpe gestorbenen. Es kommt dies wohl daher, dass er das Blut nicht sogleich nach dem Tode besah. Bei den durch $CO_2$ in der Hundsgrotte erstickten Thieren fand Demeste, dass die Lungen recht sauer schmeckten. Die Lungen der Frösche, welche Sage mit Luft von gährendem Wein vergiftete (welche, nebenbei gesagt, sehr erweitert u. ausgedehnt waren), hatten einen viel schärfern Geschmack als die anderer Frösche. Auch die Lungen zweier so erstickten Meerschweinchen kamen ihm etwas sauer vor, die Lungen zweier erstickten jungen Hühner schärfer als die eines lebendig geöffneten. Es scheint also die $CO_2$ eine Vermehrung der eigenthümlichen Lungensäure hervorzurufen.

Eine Erstickung von 5 Menschen in Kohlendunst, welche Wittling beobachtete, hatte das Eigenthümliche, dass nicht nur bei 2 Kinderleichen eine auffallende Starrheit beobachtet wurde, sondern auch bei den 3 Wiederbelebten eine bedeutende tetanische Starre mehrere Tage lang anhielt. (*Mitthl. des rhein. Med.-Colleg. 1862.) Aehnliche Beobachtungen über $CO_2$ s. S. 486, Anm.

---

*) „Wie bei allen perlenden Säuerlingen, wurde auch bei Trinkern des Rohitscher Tempelbrunnens Kopfeingenommenheit, Betäubung, Schwindel bis zum Umfallen, pressender Stirnkopfschmerz, Unlust zu gehen u. beschwerlicher Gang wegen unüberwindlicher Trägheit der Füsse beobachtet. Diese Symptome erscheinen besonders in heissen Sommertagen häufig bei unsern Kurgästen, auch wenn Tags vorher starke Weine getrunken wurden, wie nicht minder bei Individuen mit apoplektischem Habitus u. steigern sich bei letzteren, insbesondere bei unvorsichtigem Gebrauche, bisweilen bis zur Lebensgefahr durch drohenden Blutschlag.... Nicht selten leiden die Patienten an auffallender Vergesslichkeit.“

Therapeutische Anwendung der Kohlensäure.

Die $CO_2$ ist ohne Zweifel ein wichtiges Heilmittel, wenn sie auch nicht Alles das geleistet hat, was man nach den Erfahrungen Einzelner von ihr erwartet hat.

Höchst auffallend muss es sein, dass das zu Pyrmont errichtete Gasbad, nach schriftlicher Erklärung sämmtlicher dortigen Aerzten, als solches, für sich, in keinem einzigen Falle sich ihnen heilsam erwiesen hat, demzufolge man es nach 13jährigem Bestehen 1845 wieder aufhob. Auch Heidler meinte, dass die von andern Aerzten, wie von ihm selbst, berichteten Heilungen einer Revision bedürften.

Die $CO_2$ hilft als ein die Empfindlichkeit u. Reizbarkeit verminderndes Mittel bei schmerzhaften Zuständen u. bei zu leichter Erregung von Muskelbewegungen, als ein Reizmittel bei Torpor der Capillargefässe u. Nerven, als Verdränger des Sauerstoffs u. als chemisches Agens bei Krankheiten mit Zersetzungserscheinungen.

Wir haben bereits die Versuche erzählt, die man über die anästhetische, auf alle Empfindungsnerven sich erstreckende Wirkung der $CO_2$ angestellt hat. Inwiefern aber die $CO_2$ sich für den Menschen zur Herbeiführung der Anästhesie eignet, ist noch zu wenig bekannt.

Ozanam anästhesirte vor der Eröffnung eines Abcesses einen jungen Mann durch das Athmen eines Gemisches von 3 Theilen $CO_2$ u. 4 Theilen atmosphärischer Luft, wobei aber der Zutritt der freien Luft auch nicht ganz abgeschlossen war. Der Schlaf trat in 2 Minuten unter Beschleunigung des Athmens u. einem häufigen Schwitzen des Gesichtes ein. Die Insensibilität war eine vollkommene, hörte aber sogleich auf.

Einige Fälle sprechen für die gute Wirkung der $CO_2$ bei gewissen allgemeinen Hyperästhesieen.

Eine an Spinalirritation u. Melancholie in Folge grosser Gemüthsleiden Leidende hatte sich an Morphium (20 Gran täglich) gewöhnt. Das kohlensaure Driburger W. tagüber profus (bis 3 Liter u. darüber) getrunken, war ihr ein Surrogat für's Morphium, das sie jedoch im nächsten Winter wieder (bis 10 Gran täglich) nahm. Die zweite Kur gelang nur unvollständig. — *Fr. Müller erzählt folgenden Fall. Ein 18jähr. Mädchen litt an einem noch nicht verheilten Bruche des Schenkelhalses u. hatte schon längere Zeit zu Schlangenbad gebadet u. viele Malzbäder gebraucht. Spitze Knochenfragmente reizten die Weichtheile. Profuse Menses, Kopfschmerzen, Erbrechen, Hyperästhesie aller Sinne, besonders des Gehörs, Schlaflosigkeit, Verstopfung. Vf. liess zu Schwalbach um 9 Uhr Abends ein Stahlbad von 32°5 u. 5 Minuten Dauer nehmen: Patientin schlief danach die ganze Nacht. Verf. erzählt noch einen Fall von Schlaflosigkeit, der in ähnlicher Weise geheilt wurde.

Ein 60Jähriger litt an erhöhter Reizbarkeit mit Gichtbeschwerden, Empfindlichkeit gegen Luftveränderung, an Krämpfen u. grosser Empfindlichkeit des Rückgraths; er wurde von zwei Personen geführt. Ausser Aufenthalt im Freien wurden nur Gasbäder angewendet. Schlaf u. Verdauung wurden regelmässig. *Küster (1840).

Zuweilen hat man die lokale anästhetische Wirkung der $CO_2$ erprobt gefunden, z. B. bei Neuralgieen, entzündlichen Zufällen, Geschwüren.

Bei Neuralgieen verschiedener Nervensysteme hat man die $CO_2$ örtlich angewandt. Oefters mag freilich jenen eine torpide Affektion, z. B. eine Ablagerung in den Nervensträngen, die nach Unterdrückung der Hautthätigkeit entstand, zu Grunde liegen, wo denn die $CO_2$ als Reiz die Aufsaugung befördert u. damit den krankhaften Reizzustand des Nerven hebt.

Neuralgieen des 5. Paares. Vernière bediente sich der Douche aus $CO_2$-Gas bei Neuralgieen, besonders solchen des Gesichtes, als eines fast sichern Sedativums; die lebhaftesten Schmerzen hörten fast momentan auf, kamen aber nach

einigen Stunden wieder; doch erlaubte dieser Ruhezustand die Anwendung anderer balneologischen Hülfsmittel. Nach Allard sind die durch das Gasbad erzielten Resultate merkwürdig. *Herpin traf einen Kranken, der von einem hartnäckigen Gesichtsschmerze durch das Gasbad zu La Malou geheilt zu sein glaubte. Eine 52Jährige litt seit 5 Jahren an heftiger Prosopalgie (im ram. communicans u. in der Zunge) mit sehr häufigen Anfällen, Gas- u. Dampfdouche, Salzbrunnen u. Schlammbäder zu Meinberg halfen dauernd. (*Gräfe's Jahrb. f. Heilqu. 1837, 172.) Ein 60J. litt an Prosopalgie im Pes anserinus des N. facialis(?); allerlei Bäder ohne Erfolg; Gasdouche in den Mund u. Gasdampfdouche mit entschiedener Besserung; dazu Sprudelbad etc.: Heilung. (*Ibid. 1838, 460.) Eine junge Frau litt an heftiger Neuralgie des l. N. supraorbitalis, jedesmal 1—2 Tage nach der Menstruation, auch bei andern Gelegenheiten; Gas innerlich u. äusserlich (u. Kronthaler W.?): Heilung. (Küster in *Gräfe's J. 1840, 198.) Willemin sah oft, dass durch $CO_2$ Zahnschmerzen sogleich gestillt wurden. Nach Steinmetz weichen rein nervöse sowohl als rheumatische Zahnschmerzen oft sehr schnell u. verlassen die Kranken entweder gänzlich oder wenigstens auf längere Zeit, wenn sie die $CO_2$ absatzweise, ohne sie einzuathmen, in den Mund nehmen u. nahe der schmerzhaften Stelle auf die äussere Wangenhaut strömen lassen. Gegen Prosopalgieen, wie gegen neuralgische Affektionen jeglicher Art, bewährten sich Gasdouchen theils als Palliativmittel, theils schienen sie in Verbindung mit Trinkkuren u. gasigen Wasserbädern die radikale Heilung wesentlich zu unterstützen.

Nach Conrad hilft die $CO_2$ nicht beim Fothergill'schen Gesichtsschmerze.

Man kann den Neuralgieen des 5. Paares auch wohl die Migraine anreihen. Willemin sah dabei gute Wirkung vom kohlensauren Bade. Ein merkwürdiges Beispiel, wie heilsam der Gebrauch eines passenden Säuerlings bei Migraine werden kann, gibt uns M. Herz: „Ich bin“ sagt er „seit meinen ersten Studierjahren mit der Migraine behaftet, die sich alle zwei oder drei Wochen einstellt, u. mich 24 Stunden lang foltert. Ich habe in einer Reihe von 18 Jahren alle ersinnliche Mittel gebraucht, u. nichts damit ausgerichtet. Aber da ich einige Sommer 3 Wochen lang den Pyrmonter Brunnen trank, habe ich nicht nur immer eine lange Zeit nachher die herrlichste Erleichterung davon verspürt, sondern auch verschiedene mal den Anfall selbst, der gewöhnlich des Morgens beim Aufstehen seinen Anfang nimmt, durch das Trinken des Brunnens unterdrückt.“ Bei einer Dame mit sehr heftiger Migraine (heftigem Kopfschmerz, Erbrechen etc.) konnte Barbier häufig den bevorstehenden Anfall durch Inhalationen von $CO_2$ (zu Vichy) zurückhalten; jeden Tag liess er während 20 Minuten 5—6 möglichst tiefe Inspirationen (der unverdünnten Quellgase?) machen.

Bei intercostaler Neuralgie lobte Willemin das Gasbad.

Der Gebrauch (Schlucken?) von $CO_2$ beendigte immer einen abendlichen Anfall von Magenkrampf (Verstopfung?): zugleich wurden Molken, saure Milch, Wasserbäder gebraucht; copiöse schwarze Ausleerungen folgten. (Gräfe's Jahrb. 1840, 174.)

Reizbare Frauen mit Gastralgie ohne Chlorose, aber mit Verstopfung finden sich nach Trousseau's Bemerkung gewöhnlich sehr schlecht auf Selterswasser. Krampfhafte Affektionen des Magens und Darmkanals, besonders wenn sie mit Flatulenz verbunden sind, verbieten den Gebrauch desselben nach seiner Ansicht ausdrücklich. Dass die Flatulenz aber keine direkte Gegenanzeige für das Gasschlucken abgibt, sehen wir an einem Beispiele, das Küster erzählt, wo eine Dame durch den Genuss blähender Speisen u. den gleichzeitigen Genuss von Wein u. W. sich einen sehr heftigen Magenkrampf zugezogen hatte, welcher nach dem Gasschlucken u. Gasbade u. der darauf erfolgten Entleerung von Blähungen sogleich gehoben wurde. Dies erinnert an das alte: Vomitus vomitu curatur.

Nervösen Magenkrampf u. Blähungsbeschwerden beseitigte trocken geschlucktes Gas oft augenblicklich. (*Bode.)

Neuralgieen der Extremitäten. Ein mit rheumatischem Schenkelschmerz Behafteter ging in die Dunsthöhle zu Pyrmont u. merkte danach auffallende Besserung; durch wiederholten Besuch derselben verliess er den Kurort ohne Schmerz u. ohne Stock. (*Valentiner.) Allard will einen nervösen Hüftschmerz ganz oder fast ganz durch eine einzige Anwendung der $CO_2$-Douche während einer Stunde

geheilt haben. Eine kräftige Dame mit Neuralgie des Uterus u. des Ovariums litt mit Momenten an heftigem Lumbago; im ersten Gasbad verging der Schmerz fast ganz, so dass sie frei gehen konnte. Nach einigen Bädern Recidiv durch Erkältung. (Willemin.) Eine Nonne mit Ischias nahm in einer Woche 15 Gasbäder; sie besserte während der Kur u. wurde gesund. (Ders.) Die für die Errichtung der Gasbäder so wichtig gewordene Heilung von Struve von einer seit Jahren bestandenen Ischialgie, verbunden mit zahllosen Drüsengeschwülsten, kann, weil auch andere Mittel (namentlich Moorerde) angewendet wurden, nicht bloss der $CO_2$ zugeschrieben werden; aber diese war doch von wesentlichem Einflusse dabei; denn schon nach einem halbstündigen Gasbade waren die Schmerzen gewichen u. er lief danach ohne Stock u. Hülfe, obwohl er des Stockes vorher nicht entbehren konnte. Vgl. S. 503.*)

Obwohl im Allgemeinen entzündliche Unterleibsleiden eine Gegenanzeige gegen den Gebrauch der $CO_2$ bilden, so sind doch gewisse, mit lokalen Muskelcontraktionen verbundene, schmerzhafte Zustände der Harnblase u. der Gebärmutter mehrmals durch Anwendung der $CO_2$ gehoben worden.

Cystitis, Dysurie. Simpson berichtet von einer Dame mit excessiver Reizbarkeit der Blase, deren Schmerzen durch Vaginaldouchen wie weggezaubert waren. Broca rühmt die gute Wirkung der Injektionen von $CO_2$ in die Harnblase bei chronischer Cystitis; Kranke, die keine halbe Stunde das Uriniren zurückzuhalten vermochten, konnten es nach der Injektion mehrere Stunden aushalten. Die $CO_2$ ist nach 1—2 Stunden, wie die Percussion ergibt, grossentheils schon aufgesogen; aber noch 3—4 Stunden nach der Injektion geht Luft beim Uriniren ab. Gewöhnliche Luft injicirt wirkt nicht schmerzstillend. (Monit. des hôp. 4 août 1857.) Ueber die nöthigen Vorsichtsmassregeln s. Herpin p. 335.

Es könnte auffallend scheinen, dass bei der schmerzhaften Menstruation, die doch wohl nur der Ausdruck einer örtlich oder allgemein erhöhten Reizbarkeit oder vielleicht noch eher das Empfinden eines von den Blutcoagulis oder der Gefässcongestion ausgehenden Reflexes zunächst auf die Muskularthätigkeit der innern Genitalien ist, ein neuer Reiz in der Zeit, wo die Menses nicht vorhanden sind, wohlthätig einwirken könne. Man kann aber wohl annehmen, dass die häufige Anbringung eines Reizes auf die Nerven der Genitalien deren Reizbarkeit allmälig abstumpft oder durch gesteigerte Ernährung einen Tonus der Capillargefässe u. der Uterusfasern erzeugt, welcher zur schnellen Entleerung des Blutes beiträgt u. so zur Ursache wird, dass der sonst sich einfindende Reiz (Gefässausdehnung oder ausgetretenes Blut) ausbleibt.

Mojon bediente sich bei Dysmenorrhoe der örtlichen Anwendung der $CO_2$. (Bull. gén. de thér. VII, 1834, p. 350, Rev. méd. 1835.) „Ich könnte“ sagt er „viele Fälle anführen, in denen ich dergleichen Fumigationen des Uterus nützlich fand, sowohl um die Uterinschmerzen zu heben, als um einen normalen Fluss herbeizuführen, besonders in den Fällen einer beschwerlichen, schmerzhaften Menstruation oder einer chronischen Entzündung des Uterus.“ Auch C. Paul lobt die Injektionen von $CO_2$ (kohlensaurem W.?) bei Dysmenorrhoe. (Gaz. des hôp. 30 juin 1863.)

Vernière benutzte die 32° warme Schaumdouche zur Vaginal-Injektion als ein Sedativum bei Dysmenorrhoe.

---

*) An die Störungen der Empfindungen kann ich wohl eine vereinzelte Beobachtung über eine (jedenfalls secundäre) Alteration der Geschmacksnerven anschliessen. Ein Mann nahm wegen Katarrh Lakritz u. behielt ein halbes Jahr den Geschmack davon, so dass ihm Alles nach Süssholz schmeckte; Brechmittel, Salmiak, anhaltendes Kauen bitterer Mittel blieben ohne Erfolg, bis der Gebrauch des Selterswassers den gesunden Geschmack herstellte. (Beer in Schmidt's Jahrb. 37. B.)

Simpson bediente sich der $CO_2$ bei schmerzhaften Krankheiten des Uterus (Senkungen) mit Erfolg. (Un. méd. 13 nov. 1856.) Le Juge, der die $CO_2$ bei verschiedenen Uterusleiden (Entzündungen, Geschwüren) anwendete, bemerkte bei Einigen einen Nachlass der Schmerzen sogleich nach der ersten Injektion. (Thèse, 1858, 24. Fälle von Le Juge sind bei Herpin angeführt.) Bei Experimenten, die Demarquay bei Neuralgieen der Vagina u. des Uterushalses u. bei Cancer anstellte, fand er jedesmal eine sofortige Erleichterung der Schmerzen. (Gaz. des hôp. 1856, 524.) Aehnliche Erfahrungen machte auch Bernard (Gaz. des hôp. 1856, 492, 1857, 570.)

Mit Ausnahme der genannten schmerzhaften Affektionen gewisser Muskeln scheint die $CO_2$ bei erhöhter Muskelirritabilität u. bei Reizungszuständen der Muskeln wenig Werth zu haben. Gegen kataleptische Leiden, Veitstanz u. andere krampfhafte Affektionen der Gliedmassen wird das Gasbad zwar häufig empfohlen, jedoch bei allzu hoher Reizbarkeit auch davon abgerathen. Noch am ehesten wird hier das erwärmte Gas, am wenigsten die kalte Gasdouche vertragen. Oft wird der innerliche Gebrauch eines Säuerlings oder das Gasschlucken damit verbunden. Unterleibsträgheit u. andere Ursachen, welche geeignet sind, die Krampfzufälle zu unterhalten, dürfen nicht geduldet werden.

In einem Falle äusserst schmerzhafter, krampfiger, aus Entzündung herangebildeter Obstipität linderte die Gasanwendung (als Douche, wahrscheinlich mit dem innerlichen Gebrauche des Pyrmonter Wassers) den Schmerz u. verringerte zugleich die schiefe Haltung des Halses. (Steinmetz.)

Wenn Kranke mit Veitstanz im Gasbade $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde verweilen, so pflegen die Zuckungen aufzuhören, jedoch früher oder später wieder zurückzukehren. Hiernach muss sich nun die Wiederholung der Gasbäder, deren gewöhnlich 2—3, ja auch mehrere in einem Tage genommen werden, richten. (Küster.)

Fall schneller Heilung durch Gasbäder s. Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. 1840, 162; vgl. auch den 2. Fall S. 163.

Petit ist wohl der Einzige, welcher die $CO_2$ als Narkoticum in einem Falle von Hydrophobie, wo enorme Gaben Opium nicht ausgereicht hatten, einathmen liess. Es legten sich zwar die schlimmsten Krampfzufälle danach, aber der Tod trat dessen ungeachtet einige Stunden nachher ein. Es ist dies wohl derselbe Fall, den auch Mérat erwähnt, in welchem durch Kohlensäure, die man aus Kreide entwickelte, ein gewisser Grad von Asphyxie erzeugt wurde.

Fall von nervöser Reizbarkeit, besonders als Brustkrampf ausgesprochen s. Jahrb. f. D. H. 1840, 165. In einem andern Falle von Hysterie (S. 168) schadete das Gasschlucken u. das Gasbad. Beides schien wohlthätig zu wirken in einem Falle von Epilepsie eines Knaben (S. 170) u. bei Zuckungen aus erhöhter Reizbarkeit bei einem Fräulein (S. 171). Gasbäder u. Gasschlucken in einem Falle nervösen Schwindels s. ibid. S. 172.

Bekanntlich ist die $CO_2$ ein Mittel, was häufig beim Erbrechen nützt, aber selten da hilft, wo man den peripherischen Reiz oder die in den Nervencentren liegende Ursache, welche das Erbrechen veranlasst, kennt. Jedoch ist sie bei Schwangern, wo die veranlassende Ursache wenigstens theilweise bekannt ist, oft heilsam. Die Anzeigen zur Anwendung der $CO_2$ bei den mannigfaltigen Zuständen, die mit Erbrechen verbunden sind, sind noch sehr wenig festgestellt, selbst über die Wirkungsweise jenes Gases in solchen Zuständen hat man nur dunkle Vermuthungen. Die gelinde Ausspannung der Magenhäute u. des Darmrohres durch die $CO_2$ mag bei dieser Wirkung häufig wohl eben viel nützen, als die reizende u. die die Reizbarkeit vermindernde Einwirkung auf die Muskelhäute des Magens u. Darmkanals. Liegen dem

Erbrechen Entzündungen zu Grunde, so wird die $CO_2$ selten Nutzen, meistens Schaden bringen.

Habituelles Erbrechen gibt zuweilen eine Anzeige zu alkalischen oder eisenführenden Säuerlingen. *Marcus Herz war so glücklich, mit dem Pyrmonter Eisensäuerlinge einige Personen herzustellen, die an einer überaus grossen vieljährigen „Magenschwäche" litten, mit der es endlich so weit kam, dass der Magen schlechterdings nichts Genossenes bei sich behalten konnte u. gegen die man alle andere Heilarten vergebens versucht hatte. (Ueber den Schwindel, 1791.)

So vielen Nutzen auch die dem Magen einverleibte $CO_2$ bei Anfällen von Cholerinen, ja selbst von asiatischer Cholera haben mag, so scheint mir doch ein Versuch, Cholerakranke mit $CO_2$-Inhalationen zu heilen, ein sehr kühnes Wagniss. Krasnoglaedoff rühmte (1847) die Erfolge von solchen Inhalationen; die Respiration soll danach erleichtert, der Puls gehoben (beschleunigt?), nach 10 Minuten aber langsamer, die äussere Kälte u. die innere Hitze geringer geworden sein; die Krämpfe hörten während der Inhalationen auf. (Union méd. 15 juill. 1858.) Es wäre wünschenswerth, solche Versuche mit dem pathologischen Verhalten der Respiration bei Cholerakranken in Beziehung bringen zu können; aber die Analytiker sind nicht darüber einig, ob mehr oder weniger $CO_2$ bei der Cholera gebildet werde. Während Hannover behaupten soll, dass bei cholerischen(?) Frauen die $CO_2$-Bildung vermehrt sei, beträgt nach Doyère die $CO_2$ in der Ausathmungsluft während der asphyktischen Periode nur 1—2 %. Wittstock hat (1830) 2,1—3 % gefunden, also immerhin weniger als im Normalen. Der Oxydationsprozess ist in der algiden Periode ohne Zweifel vermindert.

Vielfältig u. zuweilen mit Glück wurde das kohlensaure Gasbad gegen Lähmungen versucht. Es hat sich vorzüglich als Diaphoreticum heilsam gezeigt, wo die Lähmung von den Nervenästen ausging u. durch Erkältungen, auch wohl durch äusserliche Verletzungen ohne Nervenzerreissung bewirkt wurde, dann auch in hysterischen Lähmungen, jedenfalls selten in den Fällen, wo die Paralyse von einer greifbaren Veränderung in den Nervencentren abhängig war.

Bei Lähmungen tritt übrigens auch die eigene Wirkung der $CO_2$ auf die Muskelfasern u. auf die Capillargefässe in Wirkung. „Im Gasbade stellt sich bisweilen ein Gefühl von fast schmerzhafter Spannung u. Straffheit der paralysirten Muskeln, häufig das sogenannte Ameisenkriechen u. Prickeln der Haut ein u. in die kalten gelähmten Gliedmassen kehrt oft schon nach wenigen Bädern die normale Wärme dauernd zurück." (Vogel.)

Durch die Gasbäder von Kissingen wurde eine schon fast 1 Jahr bestehende hysterische Paralyse der untern Extremität geheilt; nach 6—8 Gasbädern war die Kranke im Stande, raschen Schrittes ohne alle Unterstützung auf- u. abzuwandeln. (*Erhard.)

Von dem Busch überzeugte sich während seines Aufenthaltes in Meinberg von der Wirksamkeit des kohlensauren Gases in Lähmungen. Ein 17j. Bursche behielt nach Nervenfieber vor 2 J. eine Lähmung des Rückens, der Beine, Arme u. sogar der Lieder. 1835 gebrauchte er Schwefel- u. Schlammbäder ohne Nutzen zu Meinberg. 1836 kehrte er dahin zurück. Statt Lähmung der Lieder war jetzt starkes Schielen vorhanden. Der Kranke konnte nur liegen, sich nicht vor- oder seitwärts bewegen. Die Finger u. Hände gebogen. Ellnbogen u. Schultergelenke wurden nicht bewegt. Untere Extremitäten paralysirt, konnten kaum merklich angezogen werden. Keine Gefühlslähmung. Verdauung gut. Blutige Schröpfköpfe, Gasdampfbad. Nach 14tägigem Gebrauche Aufrichten u. Wenden im Bett möglich. Später ungelenke Bewegungen der Oberarme, kräftigeres Anziehen der Beine. Umherfahren im Freien. Nach unterbrochener Kur konnte Patient seine Hände zum Munde bewegen.

Besserung einer unvollkommenen, rheumatischen, spinalen Paralyse, wobei die Gasbäder abundanten Schweiss hervorriefen s. Jahrb. f. D. Heilqu. 1840, 181; vgl. auch den dort (S. 184) folgenden Fall.

*Küster (1840) erzählte folgenden Fall. Bei einer chronischen Rückenmarksaffektion eines 60Jährigen mit Paralyse der untern Extremitäten u. Hautverweichlichung waren Wiesbaden u. Schwalbach erfolglos. Beim Gehen starke

Vorwärtsbeugung des Kopfs; die Beine wurden mehr vorwärts geworfen als gesetzt, dabei musste er an einer Seite geführt werden u. an der andern Seite sich stützen. Gasbäder (u. einige Wasserbäder) führten abundanten Schweiss u. starke Diurese herbei, am Ende der 7. Woche Sättigungs-Erscheinungen. Er konnte jetzt ohne andere Stütze als seinen Stock von einem Ende des Zimmers zum andern gehen. Vgl. Fall 4 in Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. III, 158, auch Brandis Driburg 106.

Arthritische u. metallische Ablagerungen in den Nerven sollen durch $CO_2$ nicht gebessert werden.

In 2 Fällen von Lähmung nach Apoplexie, wobei durch eine Reihe von Jahren schon viele Mittel gebraucht worden, sah *Heidler nach dem Gasbade Besserung, aber keine Heilung. Fall von Paralyse nach Apoplexie s. Jahrb. f. D. Heilqu. 1840, 188.

Torpor der männlichen Genitalien. Wir haben von der Aufregung gesprochen, welche die $CO_2$ bei der Berührung der männlichen Genitalien in diesen Theilen hervorruft. Da die $CO_2$ bei der innerlichen Anwendung nichts Aehnliches bewirkt, so liegt dieser Aufregung gewiss nichts Spezifisches zu Grunde. Sie erklärt sich leicht aus der eigentlichen Beschaffenheit der Genitalien selbst. Man hat diese örtliche Einwirkung, welche grösstentheils der reflektorischen Thätigkeit des Rückenmarks anheimfällt, zu benutzen gesucht. Es ist aber kein reizbares Organ im Körper des örtlichen Reizes so wenig bedürftig, um in Thätigkeit zu kommen, wie die männlichen Genitalien u. bei keinem folgt der Ueberreizung so sicher eine entsprechende Erschöpfung, wie hier. Man rühmt übrigens die Gasbäder als heilkräftig »bei männlichem Unvermögen, das von Entkräftung nach sexuellen Excessen, schweren Krankheiten, oder von rheumatischer Lähmung der betheiligten Muskeln abhängt.« (Vogel.)

Allgemeine Muskelschwäche in Folge überstandener Krankheiten, Säfteverlust, körperlicher oder geistiger Anstrengungen, ja des Alters, soll sich für die Behandlung mit Gasbädern oder lauen gasigen W.-Bädern eignen.

„Mehrere Beschwerden des Alters, wie Schwere in den Füssen, Kälte im Unterleibe, Schwäche der Sinne, finden in der Gasbadekur merkliche Erleichterung." (Vogel.)

Auch bei Anästhesieen wirkt die $CO_2$ zuweilen wohlthätig.

Ein ältlicher Herr mit Anästhesie der Handnerven(?), eiskalten Händen, ungelenken Fingern bemerkte an sich, dass die Hände sich im Gasbade erwärmten, eine Wirkung, die bald anhaltend wurde. Patient konnte wieder schreiben, was er seit Jahren nicht mehr hatte thun können. (Bode.)

Bei torpiden Amblyopieen soll nach Gräfe's Erfahrung die mit Vorsicht angewandte Gasdouche in der Regel vortheilhaft wirken.

Ueber Schwerhörigkeit s. später.

Die reizende Wirkung der $CO_2$ auf das Blutsystem ist nicht so stark, dass sie den wohlthätigen Einfluss der kohlensauren Getränke bei fieberhaften Zuständen mancher Art verhinderte.

Kohlensäure, in Form von Brausepulver macht, in ähnlicher Weise wie Bier u. Wein, nach Lichtenfels u. Fröhlich ein Sinken der Eigenwärme von 0,1—0,3°, was sich aber nach ½ Stunde ausgleicht.

Der Reiz der $CO_2$ soll in einzelnen Fällen von Chlorose u. dgl. der Blutbildung günstig gewesen sein.

„Ich sah aufs Deutlichste" sagt Terver in seiner These über die Inhalation der Kohlensäure bei Chlorose (Par. 1854) „dass das Einathmen der $CO_2$ ohne

andere Hülfsmittel, gewissermassen die Respiration regelte u. kräftigte u. die Sauerstoff-Aufnahme begünstigte. Dies muss man wenigstens folgern, wenn man bei einer grossen Zahl Chlorotischer sieht, wie die grüne Blässe, die beständige Mattigkeit, die äusserste Schwäche, der Mangel an Esslust, die launenhaften Unregelmässigkeiten der Verdauung, die Unordnungen in den Regeln, wie alle diese Symptome auf den blossen Gebrauch der $CO_2$ verschwinden."*)

Gicht ist insofern ein Kurobjekt für kohlensaure Bäder, als die $CO_2$ schmerzstillend u. diaphoretisch wirkt oder sogar die Aufsaugung anregt.

Willemin will oft die schmerzstillende Eigenschaft der $CO_2$ bei lokaler Einwirkung an solchen Kranken beobachtet haben, die an schmerzhafter Gicht des Fussgelenks litten. (Rev. d'hydrol. méd. 18 déc. 1858.) Nach Heidler sollen sehr heftige gichtische, nicht entzündliche Schmerzen momentane Erleichterung im Gasbade gefunden haben; er führt eine Dame als Beispiel an, wobei die $CO_2$ starken Schweiss erregte. (Marienbad, 1841, 260.) Travis versicherte Herpin, dass er mehrmal gesehen, dass gichtische Knoten durch den Gebrauch des Gasbades kleiner wurden.

---

*) Die Einwirkung der $CO_2$ auf Chlorotische, überhaupt auf Kachektische ist gewöhnlich stärker als auf Gesunde u. auf andere Kranke. „Chlorotische" sagt Brandis „empfinden den Einfluss irrespirabler Luftarten auf ihre Körper ungleich schneller u. heftiger als Gesunde oder als Hüstelnde, Schnellathmende, Schwindsüchtige. Ausser den allgemeinen Beobachtungen, die jeder, der diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit widmen will, bei grossen Volksversammlungen, in Sälen, wo viele Lichter brennen u. s. w. anzustellen Gelegenheit hat, gab mir die Atmosphäre von $CO_2$, welche über der Badequelle von Driburg schwebt, Gelegenheit, meine Beobachtungen in dieser Rücksicht Jahre lang u. an mehreren tausend Personen fortzusetzen.... Ich sah manche Personen in einer Tiefe, wo das Licht kaum noch brannte, halbe Stunden lang ohne grosse Unbequemlichkeit sich aufhalten u. andere hingegen in einer Höhe, wo man an der Lichtflamme fast keinen merklichen Einfluss von der Einmischung der irrespirabeln Gasart bemerkte, schon kurzathmig werden u. Herzklopfen kriegen. Eine bleichsüchtige hysterische Dame, welche ich hineinführte, verlor auf den ersten Stufen, wo sie noch eine sehr respirable Luft einathmete, schon die Besinnung, bekam fürchterliche Anfälle von Herzklopfen u. demnächst allgemeine hysterische Krämpfe.... Hingegen habe ich sehr viele Personen, selbst im letzten Stadio der Schwindsucht, die mit Anstrengung aller Muskeln schnell u. mit Mühe athmeten.... in einer weit gesättigteren Atmosphäre, wo das Licht nur noch kaum brannte, sich lange ohne merkliche Vermehrung ihrer Brustbeschwerden aufhalten gesehen.... Seit der Zeit sah ich... ohne Ausnahme, dass diejenigen, welche einen raschen Gang des chemischen Lebensprocesses haben, bei denen das Geschäft der Respiration schnell geht, die viel Röthe der Haut, viel Hautwärme u. einen harten Puls haben, die Zumischung der irrespirabeln Gasarten zu der atmosphärischen Luft, in einem hohen Grade u. lange vertragen können, auch dann, wenn ein sehr empfindliches Nervensystem dieser Konstitution zugesellet ist. Eine Dame, die durch dieses Luftbad von einer gichtischen Lähmung geheilt wurde, gegen welche sie schon verschiedene Bäder vergeblich gebraucht hatte, lebte halbe Tage in diesem Bade in einer Atmosphäre, die so mit Kohlengas geschwängert war, dass das Licht kaum darin brannte; sie war stark u. robust, hatte einen harten Puls u. athmete schnell, es fehlte ihr übrigens aber nicht an manchen hysterischen Zufällen.... Hingegen können alle diejenigen, deren Konstitution kachektischer Art ist, den Aufenthalt in dieser Atmosphäre nicht lange vertragen, selbst wenn ihr Nervensystem übrigens nicht sehr empfindlich ist. Ein junges Frauenzimmer, das die Bleichsucht in einem so hohen Grade hatte, wie ich sie selten gesehen habe, durfte sich dem Eingange zu diesem Luftbade kaum nahen, wenn sie sich nicht heftigen Anfällen von Kurzathmigkeit u. Herzklopfen aussetzen wollte u. doch hatte sie nicht das entfernteste Symptom von krankhaft empfindlichem Nervensysteme." (Erfahr. üb. d. Wirk. der Eisenmittel, 1803.) Ertragen Chlorotische auch die vom Magen aus ins Blut gelangende $CO_2$ schwieriger als Andere?

Auf eine Unthätigkeit der aufsaugenden Gefässe dürfen wir wohl das Oedem der Füsse zurückführen, welches nach erschöpfenden Krankheiten, Blutungen oder Wochenbetten scheinbar ohne Fortdauer innerer Ursachen besteht. Die Erregung der contraktilen Decke, wodurch eine der Aufsaugung günstige Spannung entsteht, u. die diaphoretische Kraft der $CO_2$ sind hier von wesentlichem Nutzen.

Steinmetz fand die Gassitzbäder bei hartnäckigem Fussödem ausgezeichnet wirksam. Einen Fall von starkem Fussödem, das zugleich mit allgemeiner Schwäche nach einem Nervenfieber bei einer Fünfzigjährigen zurückgeblieben war, nach Bewegungen zunahm, durch Gebrauch des Pyrmonter Eisensäuerlings u. durch spirituöse Reibungen nicht verging, Einwickelungen nicht vertrug, aber nach 12 Gasbädern dauernd verging, berichtete Mundhenk. Erhardt will gute Wirkungen von Gasbädern bei Ascites u. andern Wassersuchten erfahren haben.

Einer ähnlichen Unthätigkeit der Lymphgefässe könnten wir das Zurückbleiben mancher Hornhautflecke zuschreiben, wenn es erwiesen wäre, dass es im Bereiche solcher plastischen Rückbleibsel Sauggefässe gibt. Wie dem auch sei, es ist bekannt, dass Reizmittel aller Art, sei es durch Anregung der vorhandenen Sauggefässe oder durch die Thätigkeit der Gefässe, die sich im Entzündeten neu bilden, zur Resorption veralteter Hornhautablagerungen beitragen können. So hat sich denn auch die $CO_2$-Douche (mit nachfolgender W.-Douche zur Besänftigung der erregten Entzündung) nach *Küster's Erfahrung gegen Hornhautflecken, welche nach häufigen Recidiven heftiger skrofulöser Entzündungen so gern zurückbleiben u. bei geringem Grade ihrer Ausbildung im Laufe der Zeit zwar entweder ohne alle Kunsthülfe von selbst wieder verschwinden oder durch Eintröpfeln von Opiumtinktur beseitigt werden, mitunter aber auch der gewöhnlichen Kunsthülfe widerstehen, als ein höchst kräftiges Heilmittel bewährt.

Er wandte die Gasdouche selbst gegen Leukom an u. glaubt sogar in einem Falle die Rückbildung einer staphylomatösen Degeneration damit bewirkt zu haben.

Eine 37Jährige litt seit Jahren an Gicht, wodurch ein Auge gänzlich zerstört u. das andere von einer Verdunklung der Cornea u. Amblyopie befallen wurde. Auf Arzneien hellte sich die Cornea ziemlich wieder auf, allein das Sehvermögen erlosch fast gänzlich. Sie badete 3 Wochen zu Meinberg u. nahm täglich Einmal die Gasdouche aufs Auge. Schon nach 8 Tagen mehr Licht, nach 3 Wochen ging sie ohne Führer u. konnte, da die Hornhaut mit Ausnahme eines Flecks durchsichtig war, ihre häuslichen Geschäfte besorgen. *Gellhaus Meinberg 1820. Es bestand hier wohl keine Amblyopie, sondern eine Trübung der Flüssigkeiten des Auges. Vgl. Jahrb. f. D. Heilqu. 1838, 461.

Selbst Lymph-Drüsen-Geschwülste scheinen unter Umständen durch $CO_2$ zertheilt werden zu können.

Hierher gehört auch die Heilung Struve's, welche die hauptsächlichste Veranlassung zur Errichtung von Gasbädern wurde. Er litt seit Jahren an einer „Ischialgie". Starke Erfrierung war vorhergegangen, auch Einathmen von Blausäure. Am ganzen Fusse, besonders am rechten Schienbeine zahllose steinharte Drüsen-Geschwülste; die lymphatischen Gefässe glichen überfüllten Blutadern. Der linke Schenkel war um 1/2 Zoll dünner als der rechte. Patient konnte ohne Stock selbst kleine Wege nicht gehen; nach jeder kleinen Anstrengung fühlte er Erschöpfung u. Schmerzen. Früher war eine beträchtliche Anschwellung der Leber vorhanden gewesen, jetzt war noch der linke Leberlappen bemerkbar aufgetrieben; auch war kurz vorher ein bedeutender Anfall von Hämorrhoiden dagewesen. Er nahm Kreuzbrunnen u. Bähungen mit Moorerde. Die Schmerzen waren schon nach einem halbstündigen

Gasbade gewichen u. er lief ohne Stock u. Hülfe. Nach dem 3. Gasbade mehrere Stunden anhaltendes Gefühl von Wärme. Nach 14 Tagen war er noch gut. Er nahm die Gasbäder weiter. Nach jedem Gasbade u. jedem Schmerzanfalle wurden die Drüsenknoten weicher. Trotz kleiner nächtlicher Rückfälle war er in 5 Wochen gesund u. blieb es. Vgl. S. 498.

Die Anregung gewisser Sekretionen u. Blutungen durch den Reiz der $CO_2$ ist zu therapeutischen Zwecken benutzt worden.

Namentlich kann bei unterdrückter Transspiration der Haut die $CO_2$ als eines der sichersten Sudorifera von wesentlichem Nutzen sein.

F. G. Ph. Seip (1736) schrieb: „Saepissime experimenti caussa fere usque ad momentum deliquii et suffocationis in caverna commoratus sum, ore aperto vaporem hauriens et tandem saltu in aërem liberum me recipiens. Nunquam autem male inde habui, verum potius pectus et respirationem leviorem sensi: `Interdum catarrho et tussi affectus congestiones et obstructiones solvi et dissipari a suffimento isto animadverti. Methodus brevior et facilior sudorem provocandi non est sub coelo, nam post moram aliquot momentorum in fovea halituosa totum corpus sudore diffluere solet. Rustici quidam aliquoties cavernam ingressi pedum tumores, rheumatismos, dolores arthriticos notabiliter a vapore levatos fuisse testati sunt.“

Hautverzärtelung, Rheumatismen. Ist die Haut mit den nahe unter der Oberfläche verlaufenden Nervenstämmen durch überheizte Zimmer, Sommerhitze, Missbrauch von Bädern u. dgl. der Art reizbar geworden, dass Temperaturwechsel u. Feuchtigkeit übermässig leicht Schmerzen oder auf reflektorischem Wege Entzündungen der Schleimhäute erregen, so bekommen kühle kohlensaure Wasserbäder, besonders Eisenbäder, vortrefflich. Verwandt mit den Folgen der Hautverzärtelung in Ursache u. Heilung sind die der Unterdrückung der Hautausdünstung überhaupt. Rheumatismen werden sehr häufig mit Gasbädern bekämpft. Man sucht so die Capillaren durch gelinden Reiz zu kräftigen u. Schweiss zu erregen. Wo es auf die Kräftigung ankömmt, sucht man die sensiblen Hautnerven durch das Nacheinander verschiedenartiger Gefühle abzustumpfen, u. lässt man das Wärmegefühl mit dem Gefühlseindrucke des kalten Wasserstrahles abwechseln. Wo die Anzeige mehr auf Schweisserzeugung ausgeht, wird erwärmtes Gas mit oder ohne gleichzeitigen Zutritt von Dampf in Anwendung gezogen.

Die Gymnastik, welche in der Aufeinanderfolge des schmerzhaften Reizes der $CO_2$ u. der Kühlung mit der Wasserdouche liegt, vermochte akute katarrhalische u. rheumatische Augenentzündungen nach Küster's Erfahrung abzuschneiden.

Nach Rotureau vergeht keine Saison zu Nauheim, ohne dass Rheumatische nicht einen grossen Nutzen von den Gasbädern erführen; auch nach Beneke werden von diesem Mittel auffallende Erfolge erzielt bei lokalen chronischen Rheumatismen, die nach Entzündungen zurückbleiben. Einige Fälle von Rheumatismen s. in Heidler's Werk II, 24.

Einen Fall von Gelenkrheumatismus s. in Jahrb. f. D. Heilqu. 1840, 194; das Gasbad bewirkte triefenden Schweiss.

Fall von *Bode erzählt. Gelenkrheuma in der Schulter, nach Typhus zurückgeblieben, Leber aufgetrieben, ikterische Färbung, träger Stuhl, skeletartige Abmagerung. Gasbäder linderten die Schmerzen. In der 3. Woche copiöser, zuletzt blutiger Durchfall. Wesentliche Erleichterung. Später Heilung mit Soolbädern.

Als schweisstreibendes Mittel dürfte die äusserliche Anwendung der $CO_2$ bei Wechselfiebern zuweilen von Nutzen gewesen sein.

Für die Behandlung des Wechselfiebers mit $CO_2$ gibt *Küster die Regel, dass, bevor sie Erfolg gewähren kann, alle Complicationen, namentlich die gastrische, gehoben werden müssen. Ist der Typus rein u. regelmässig, so lässt er das Gasbad

noch vor dem Anfalle nehmen, so dass der Körper wohl erwärmt ist, bevor der Frost eintritt. Dieser ist dann kaum merklich u. geht schnell in Schweiss über. Selten war bei dieser Behandlung nach dem dritten Bade noch eine Spur von Fieber wahrzunehmen. Den nämlichen günstigen Erfolg hat K. nicht nur bei allen reinen u. einfachen, sondern auch bei larvirten Wechselfiebern, wie überhaupt bei allen Affektionen mit typischem Charakter, beobachtet.

Vgl. Forestier's Erfahrungen über den Nutzen der fixen Luft in einigen hartnäckigen Wechselfiebern in Hufeland's Neuest. Annal. II, dann Dobson S. 162.

Die bekannte digestive Wirkung der Sauerwässer beim innerlichen Gebrauch, die auch dem trocken geschluckten Gase zukommt, beruht wohl grossentheils auf einer Reizung der absondernden Magendrüsen.*)

Bei manchen Personen, denen der Nauheimer Kurbrunnen einigen Druck im Magen verursachte, verlor sich diese Beschwerde sogleich, wenn sie nach jedesmaligem Trinken eine entsprechende Menge Gas verschluckten. (Bode.)

Die Beobachtungen sprechen dafür, dass die $CO_2$, sowohl bei örtlicher Anwendung (durch das Gasbad oder durch Klystiere), als auch, wenn sie in die Verdauungsorgane eingeführt wird, die Hämorrhoiden zum Flusse bringt. Dass dies durch Steigerung der venösen Beschaffenheit des Blutes u. momentan vermehrter Füllung der Capillaren u. der hämorrhoidalen Gefässbildungen geschehe, ist eine annehmbare Hypothese; doch ist vielleicht in andern Fällen die anästhetische Wirkung vorherrschend.

„Hämorrhoidalbeschwerden finden in der Gasbadekur nicht selten Abhilfe durch Wiederherstellung des bei Pfortaderleiden mit träger Reaktion unterdrückten Goldaderflusses. Gegen atonische Stockungen u. Anschwellungen im Unterleibe wird wohl nie das Gasbad allein angewendet; dass jedoch letzteres zur Heilung derselben mitwirke, dafür sprechen die zu Franzensbad gewonnenen Erfahrungen ebenso, wie die anderwärtiger Gasbadeorte.“ (Vogel.)

Selle erzählt einen Fall, wo bei einem unordentlich menstruirten Frauenzimmer sich alle vier Wochen Windsucht einstellte u. wo er, wie es scheint jahrelang, durch Klystiere von fixer Luft mit unmittelbar darauf gegebenen erweichenden Klystieren jedesmal nicht nur Leibesöffnung, sondern auch einen erleichternden Hämorrhoidalfluss einleitete. (Neue Beitr. II, 1783, 13.)

„Einen der Fälle, wobei die $CO_2$ am wirksamsten ist“ sagt Fourcroy „bilden die Hämorrhoiden; sie besänftigt oft den Schmerz u. vermindert die Auftreibung u. Spannung der Knoten.“ (Système des conn. chim. II, 43.)

Die meisten Schriftsteller über Gasbäder stimmen darin überein, dass die $CO_2$ geeignet sei, den ihrer Ansicht nach durch örtlichen Torpor verhaltenen Monatsfluss, sei es durch Steigerung der Congestion bis zur Zerreissung der Gefässe, sei es durch Erregung von Uteruscontraktionen, zu befördern. Sie bedienen sich dazu der trockenen Gasbäder, der Gasdouchen auf die Unterleibsgegend u. des in die Vagina geleiteten Gasstromes, des Gasdampfbades, des Sprudelbades u. häufig auch des innerlichen Gebrauches der Säuerlinge, worunter bei chlorotischer Begründung der Amenorrhoe besonders die eisenhaltigen empfohlen werden. Sie enthalten sich aber der $CO_2$ bei chronischen Entzündungen des Uterus.

„Amenorrhoe (u. Leukorrhoe), die mit allgemeiner oder Uterinal-Hyperämie, schleichenden Phlegmasien oder organischen Affektionen des Genitalsystems verflochten

---

*) Eine chemische Wirkung ist der $CO_2$ dabei nicht abzusprechen. Sie trennt z. B. im Speichel das Ptyalin vom Kalke, was sonst wohl von der Magensäure geschieht. Man sollte Versuche über künstliche Verdauung mit kohlensauren Flüssigkeiten anstellen.

sind, contraindiciren die Gaskur mindestens so lange als diese Combinationen nicht beseitigt wurden.“ (Vogel.)

Ein 21j. Mädchen, dessen Menstruation seit 8 Monaten unterdrückt war, erhielt sie nach dem 4. Gasbade wieder. (Frech.)

Ein einziges Gasbad rief die verhaltenen Regeln zurück bei einem jungen Mädchen, das an chlorotischer Gastralgie litt. (Willemin.)

Selbst in einem Falle von Bleichsucht, wo die Menstrualfunktionen sehr unregelmässig u. sehr unbedeutend waren, hat Barbier durch den Einguss des Gases die Regelmässigkeit wiederhergestellt.

Mojon, der die $CO_2$ als ein Narkoticum u. blutverflüssigendes Mittel betrachtet, versuchte die Heilwirkung eines in die Mutterscheide geleiteten Gasstromes gegen die Hemmungen des Monatsflusses. „Ich könnte“ sagte er „viele Fälle anführen, in denen ich dergleichen Fumigationen des Uterus nützlich fand, sowohl um die Uterinschmerzen zu heben, als um einen normalen Fluss herbeizuführen, besonders in den Fällen einer beschwerlichen, schmerzhaften Menstruation oder einer chronischen Entzündung des Uterus.“ (Bull. gén. 1834, déc., Rev. méd. 1835.) —

Sehr oft wird der Versuch gemacht, die weibliche Unfruchtbarkeit mit Gasbädern zu heben. Dass ein Mittel, welches die Blutabsonderung im Uterus beschleunigt, auch die vegetative Thätigkeit des Ovariums ermuntern kann u. dass eine Potenz, welche die krankhafte Beschaffenheit des innern Ueberzugs der Genitalien, ja die Festigkeit der Gewebe zu verbessern im Stande ist, auch die Möglichkeit einer Befruchtung in einzelnen Fällen herzustellen fähig ist, wird Niemand unwahrscheinlich finden.

Die pathogenetische Wirkung der $CO_2$ auf den Uterus kann in solchen Fällen, in denen die künstliche Frühgeburt angezeigt ist, zur Heilwirkung werden; sie ist aber weniger sicher zu verwerthen, als lokale Wasserdouchen.

Scanzoni hat sich der $CO_2$ zur Herbeiführung der künstlichen Frühgeburt bedient. (Wien. Wochenschr. 1856, 15. März.) Auch Simpson hat dieses Mittel mit Erfolg versucht. (Edinb. monthl. Journ. 1856, july.) Dor hat mehrere Fälle, in denen dies Gas zu diesem Zwecke angewendet wurde, gesammelt u. hat es in einem gleichen Falle versucht. Er gesteht, dass es in einigen Fällen nicht zum Ziele führte, wenn es auch immer offenbar Contraktionen hervorrief. (Journ. de la physiol. par Brown-Séquard, 1858 et 59.) Vgl. S. 466.

Die örtliche Congestion, ich meine dabei eine dauernde Anfüllung feinster Capillargefässe mit Blutkügelchen, gibt gewiss nicht immer einen gültigen Einspruch gegen die Anwendung der $CO_2$ ab. In vielen Congestionen, besonders in denen der Schleimhäute, ist eine Erschlaffung der Capillargefässe von Anfang an vorhanden u. die Muskelthätigkeit u. das Gefühl nehmen häufig einen so geringen Antheil, dass eine Reizung der erstern nur eine Ueberwindung der Blutstockung u. eine gelinde Reizung des letztern wenigstens keinen Schaden herbeiführen kann. Wo hingegen die Nerven, welche von der congestionirten Stelle eingeschlossen werden, sei es durch die örtliche vermehrte Wärme oder die mechanische Beengung der Nervenfäden, bei Druck schmerzhaft werden, u. dem gewöhnlichen Begriffe nach eine Entzündung stattfindet, ist die $CO_2$ nur ausnahmsweise an ihrem Platze.

Auch bei andern chronischen Entzündungen, z. B. solchen der Augen u. Ohren, hat man die $CO_2$ nützlich gefunden.

Verneuil wandte das Gasbad bei einer Phlegmone am Fusse an.

Priestley erfuhr die günstige Wirkung der $CO_2$ bei einer Mastitis.

In scorbutischen Ophthalmieen sah Gellhaus Nutzen von der Kohlensäure-Douche. (Gräfe Repert. augenärtl. Form.) Ruete bediente sich der $CO_2$ gegen Schlaffheit u. passive Erweiterung der Gefässe der Conjunktiva, der Schleimhaut

des Thränenkanals u. der Nase. (Hannov. Annal. 1841.) Torre del Annunciata wandte die $CO_2$-Douche gegen atonische, entzündliche u. nervöse Augenentzündungen an. Ueber Anwendung der Gasdouche, hernach der Wasserdouche u. kalter Compressen bei rheumatischen u. katarrhalischen Augenentzündungen s. Küster in Schmidt's Jahrb. LVII, 289, über Hornhautflecken s. S. 503.

Bei der chronisch-katarrhalischen, innern Ohrentzündung rühmt man von der Gasdouche, dass, wenn sie auf die Schlundmündung der Ohrtrompete angewendet werde, reichliches Schleimausräuspern mit Erleichterung erfolge. (Martell, Ohrenkrankheiten 1845, 333.) Weil die Einführung des Gases in die Eustachische Röhre aber leicht Congestionen nach dem Kopfe verursacht, will Küster dieselbe auf die Fälle eines entzündlichen u. hypertrophischen Zustandes der Schleimhaut, der mitunter, namentlich bei scrofulösen Subjekten, Schwerhörigkeit bedingt, beschränkt wissen.

Die meisten Fälle von Schwerhörigkeit, wobei sich die $CO_2$ nützlich erweist, mögen auf einem Torpor der Auskleidung der äussern u. innern Gehörgänge, vielleicht auf einer Schwäche der Flimmerbewegung oder auf torpiden Anomalieen der Epitelial-Abstossung, öfters auch auf Mangel an Transspiration beruhen.

Mehrere Kranke, die in Folge katarrhalischer Affektionen an Schwerhörigkeit litten, die mit Sausen u. Klingen im Ohr verbunden war, verdanken dem anhaltenden Gebrauche der gasigen Ohrdouchen ihre Wiederherstellung. (Steinmetz.) Drei Kranke mit Schwerhörigkeit nach Erkältungen, mit Ohrengeräuschen verbunden, genasen nachhaltig nach Pyrmonter Salzbädern u. Ohrgasdouchen (2mal täglich ½ St.), ungeachtet die Schwerhörigkeit bei einem Subjekte schon 8 Jahre angehalten hatte. (Mundhenk.) Vgl. noch die Fälle von Küster, besonders Fall *b* in Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. 1838, 168, auch ibid. 1840, 209, 210. Küster spricht sich über die Anwendung der $CO_2$ bei Gehörfehlern in folgender Weise aus: „Bei Schwerhörigkeit ist die Gasdouche von Erfolg, wenn dieselbe rheumatisch ist; ferner wenn sie von einer qualitativen oder quantitativen Veränderung des Ohrenschmalzes abhängt; ebenso bei Hypertrophie der Schleimhaut im äussern oder innern Gehörgange. Auch sah ich einigemal glücklichen Erfolg bei der nervösen Schwerhörigkeit.“ Die günstige Einwirkung bestand gewöhnlich in einer Umänderung oder Wiederherstellung der Sekretion, die aber nicht immer die Wiederherstellung des Gehörs zur Folge hatte. Die scrofulöse u. gichtische Schwerhörigkeit forderte eine allgemeine Behandlung. Unter die nervöse Form gehören Fälle von Schwerhörigkeit, die nach Typhus entstand. Einleitung von Wasserdampf in den äussern Gehörgang war zuweilen als Vorbereitung nöthig. Bei der rheumatischen Abart räth Gräfe das Gas erwärmt einzuführen. Er benutzte zur Einleitung Elfenbeinspitzen, die durch eine Leder(-?) Scheibe sich in den Gehörgang einsetzen liessen.

Ein mässig Schwerhöriger hörte vorübergehend besser, wenn er sich recht echauffirte u. in Transpiration gerieth. Denselben Einfluss hatte auf ihn ein längerer Aufenthalt im Rehmer kohlensauren Dunstbade. Die Hörkraft einer jungen schwerhörigen Dame stieg vorübergehend, wenn sie sich zu Rehme am Boden der Rotunde des Bohrloches, aus dem immerwährend Kohlensäure ausströmte, längere Zeit durchwärmt hatte. (*Erhard Otiatrik, 1859.)

Ein Kranker war links fast ganz taub geworden durch eine chronische Tonsillar-Angina. Barbier liess die Gasdouche in den äussern Gehörgang u. in den Mund leiten, 16 Tage hintereinander, nicht über ½ Stunde lang; nach der ersten Sitzung vorübergehende Besserung, nach der 18. Heilung fast vollständig. (Monde thermal 1863, 196.)

Eine nach Asthma zurückbleibende Schwerhörigkeit verging auf Gasdouchen schneller als sonst. Aehnlicher Erfolg bei einem Kranken mit chronischer Angina. (Willemin.)

Vgl. Heidler's Schrift II: 31. Gesch. Fall von Schwerhörigkeit; auch einen Fall von Schwerhörigkeit in Folge von Masern, mit Ohrenfluss, bei schlechtem Wetter zunehmend.

Herpin weiss, dass man zu Homburg mit Erfolg $CO_2$ in die Eustachische Trompete durch einen Catheter einbläst.

Conrath gesteht der $CO_2$ bei Gehörleiden nur eine beschränkte Wirksamkeit zu; bei Ohrensausen sei sie immer nachtheilig.

Besonders in einigen Fällen von chronischer Entzündung des Uterus hat sich die zertheilende Wirkung der $CO_2$ bewährt.

Ch. Bernard constatirte die zertheilende Wirkung der Gasdouchen in mehreren Fällen von Auftreibung des Uterushalses. (Gaz. des hôp. 1857, 570.) Einen solchen Fall theilte er schon früher mit (ib. 1856, 492). Le Juge citirt 3 Fälle, in welchen unter dem Einflusse der Gasdouchen die Härte des Mutterhalses geringer wurde, der Uterus seinen normalen Umfang annahm u. die Kranken frei von Schmerzen das Spital verliessen. (Thèse, 1858, Gaz. des hôp. 1858, 138.)

Vorzugsweise scheint die örtlich angewandte $CO_2$ heilkräftig zu sein bei gewissen chronischen Entzündungen des Pharynx u. des Larynx.

Wohl mit Unrecht hat man solche Heilkraft auf die sog. Pharyngo-Laryngitis granulosa beschränken wollen. Vorzugsweise hat Spengler die Wirkung der Emser Thermalgase bei dieser Krankheit constatirt. In seinem Schriftchen über diesen Gegenstand charakterisirt er die granulöse Pharyngo-Laryngitis durch folgende Erscheinungen: Röthung der gelockerten u. gewulsteten Schleimhaut durch ein Gefässnetz, Infiltration der Papillen durch Exsudat, Erguss von eiweiss-faserstoffigem Blastem in Form rundlicher Körper, theils unter das Epitelium, theils in das Parenchym der Schleimhaut u. in das submucöse Gewebe, sehr kleine, fast krystallhelle Bläschen, Gefühl von Trockenheit, von Brennen oder einem fremdartigen Körper im Halse, Respirationsbeschwerden, Heiserkeit, selbst Stimmlosigkeit, Schmerz im Halse, erschwertes Schlingen, Zusammenschnüren des Halses u. der Brust, rauher Husten. Er unterscheidet von dieser granulösen Phryngitis die folliculäre oder glandulöse, wobei die Follikeln u. Drüsen geschwollen sind. Nur die granulöse Form soll durch die Emser Gase, die fast reine $CO_2$ sind (99,7 % $CO_2$, 0,3 % $N$), geheilt werden. Die Gase werden eigentlich nicht inhalirt, d. h. in die Lungen geathmet, sondern kommen nur mit der kranken Partie des Halses u. Kehlkopfs in Berührung u. werden dann wieder ausgestossen, insofern sie nicht von der Schleimhaut aufgenommen worden sind. Spengler führt 6 Fälle zum Beweise an. Die Red. der allg. med. Central-Ztg. hatte Gelegenheit, an einem exquisiten Falle (einem Kanzelredner) die brillantesten Erfolge der Emser Inhalationskur zu constatiren.

Schon Marc glaubte durch den anhaltenden Gebrauch kohlensaurer Einathmungen eine Trachealschwindsucht geheilt zu haben. Am meisten Belehrung finden wir aber über jenen Zustand in den Erfahrungen von *Küster. Er beschreibt das von ihm mit $CO_2$ bekämpfte Uebel als primäre Kehlkopfsschwindsucht, in der Regel mit einfachen katarrhalischen Anginen beginnend, unterschieden von der sekundären, auf Lungentuberkulose folgenden. Skrofeln, Anstrengungen der Respirationsorgane, Erkältung, Zurückbleiben der Menses oder der Hämorrhoiden bildeten gewöhnlich die Grundlage zur Entwickelung der Krankheit. Die Schleimhaut bot alle Abarten des Rothen bis zum Lividen dar u. war entweder in ihrer ganzen Ausdehnung oder doch streifenweise aufgelockert. Die Anwulstungen bestanden gleichsam aus einem Convolut von Inselchen, welche durch aufgetriebene Gefässnetze um ein Centrum gebildet wurden. Bei diesem Leiden lässt nun Küster das Gas einziehen, so tief in den Schlund hinabdrücken als möglich, ohne es zu verschlucken, u. hier einige Zeit festhalten. Bei gleichzeitigen Verdauungsbeschwerden oder zur Hervorrufung unterdrückter Blutungen wird das Gas auch verschluckt. Diese Gasfomentationen werden 5—10mal täglich wiederholt u. jedesmal so lange fortgesetzt, bis sich ein Gefühl von Trockenheit bemerklich macht. Nach jeder Fomentation pflegt die Untersuchung eine beträchtliche Abnahme der Entzündung nachzuweisen. Gleichzeitig werden Gashalbbäder, Bäder mit Sauerwasser, Regenbäder genommen u. Sauerwasser mit Milch getrunken.

Vogel soll den Fall eines Sängers mittheilen, welcher die Kraft u. Ausdehnung seiner Stimme durch eine Entzündung der Athemorgane verloren hatte, aber durch Inhalationen zu Franzensbad geheilt wurde.

Willemin behandelte mit Pharyngeal-Douchen aus $CO_2$ (bis 30 Minuten dauernd) mehrere Kranke mit chronischer Angina; bei Mehreren derselben waren die Follicular-Granulationen sehr ausgesprochen; bei Einigen ausser der Röthe des Pharynx das Zäpfchen geschwollen u. so verlängert, dass es die Zunge berührte. Die Meisten dieser Kranken, die theils schon Jahre lang litten, zogen von der Behandlung mit $CO_2$ offenbaren Nutzen. (Revue d'hydrol. 1858.)

„Die $CO_2$-Inhalationen zu Vichy sah ich von dem glücklichsten Erfolge begleitet bei leichter Coryza, verbunden mit subacuter Entzündung der Mucosa des Pharynx, Veränderung der Stimme u. subacuter Bronchitis.“ Barbier.

Fall von chron. Tonsillaranschwellung s. Jahrb. f. D. Heilqu. 1838, 453, Fall von starker Röthung des Schlundes u. der Nase ibid. 1840, 199, Fall von Pharyngitis ibid. 202.

Fleischmann schrieb über die Inhalationen zu Ems: „Darf ich den Aeusserungen von vielen Inhalirenden, die ich getroffen, glauben, so ist der Inhalationspavillon eine sehr werthvolle Erfindung, die, wenn auch nicht Alle geheilt werden, doch jedenfalls Vielen sehr erspriesslichen Nutzen u. Manchem vollständige Heilung verschafft hat.“ Er führt einige Beispiele an.

In gewissen torpiden Fällen von Lungenemphysem soll die $CO_2$ günstig wirken.

Willemin sagt, dass in keinem Falle die Athemnoth vergrössert wurde, dass fast Alle ihre Respiration, wenigstens für den Augenblick, erleichtert fanden; Ein Kranker konnte am Ende der Kur auf dem Rücken liegen u. leicht athmen, was er vorher nicht konnte. (Revue d'hydrol. 1858.) Barbier constatirte zahlreiche, bei Asthma mit Lungenemphysem erlangte Resultate. Zu dauerhafter Heilung gehört nach ihm in der Regel 30malige Wiederholung des Inhalirens.

In 2 solchen Fällen halfen die Einathmungen verdünnter $CO_2$ nichts oder doch nicht auf die Dauer. (Durand.)

Die $CO_2$-Einathmungen sollen zuweilen bei gewissen Fällen von Asthma wohlthätig gewesen sein. (Gay.) Sie halfen in Verbindung mit dem Trinken von Vichy-W. in 1 Falle. (Durand-Fardel.) Sundelin schon lobte sie beim trockenen Asthma; nach dem dadurch herbeigeführten Anfalle erfolgte Erleichterung. Gegen das schleimige Asthma (Lungenschleimflüsse) fanden mehrere Aerzte sie heilsam. Man spricht auch von der Anwendung derselben beim paresischen Asthma, das in einem verminderten Lungenleben bestehen soll, dessen Vorkommen aber problematisch bleibt. Jedenfalls gibt es einen krankhaften Zustand der Lunge mit Luftmangel, auf den eine kleine Anhäufung von $CO_2$ in der Luft wohlthätig wirkt. Ich finde z. B. einen Asthmatiker erwähnt, welcher seine asthmatischen Anfälle zu erleichtern pflegte, wenn er ins Schauspiel ging u. in der obern Galerie Platz nahm; er fand sich nirgends so wohl, als in einem gedrängt vollen Zimmer u. in dumpfiger, nebeliger Luft. (Beddoes' Betracht. 1796, 83.) In einem solchen Falle würde auch eine künstliche, warme u. dunstreiche Atmosphäre mit ein paar Prozenten $CO_2$ gewiss wohlthätig gewirkt haben.

In einigen Fällen von Lungenkatarrhen mit u. ohne Asthma, mit organischer Veränderung oder langem Erethismus der Schleimhaut, mit Abmagerung u. allgemeiner Reizbarkeit fand Willemin die $CO_2$ nicht von Nutzen; er lobt sie aber bei nervösem Asthma.

Bei gewissen atonischen Blutungen u. Absonderungen wirkt die $CO_2$ als Tonicum.

Wenn aus der innern Uterusüberkleidung gegen den regelmässigen Vorgang Blut austritt, sei man nicht zu schnell mit der Annahme eines Torpors. Gräfe sah bei mehreren, scheinbar noch so atonischen Kranken durch übereilte Gaskuren Mutterblutflüsse gefahrvoll überhand nehmen. Wo der Fall indess zu einer solchen Kur passend scheint, beginne man mit dem innern Gebrauche (besonders von Eisensäuerlingen), dann gehe man zu kühlern Gaswasserbädern, endlich mit aller Vorsicht zu gasigen Vaginaldouchen mit oder ohne Wasserzusatz über.

Bei Werlhof'scher Krankheit kann die $CO_2$ blutstillend wirken.

Leukorrhöe. Wenn solche bloss durch Erschlaffung der Vaginal-Schleimhaut fortbesteht, weicht sie zufolge vielfältiger Erfahrungen der örtlichen Anwendungsweise der Luftsäure „sicherer als vielen andern Mitteln," wie Gräfe sich ausdrückt. Vgl. die Heilung eines Weissflusses, der bei einer jungen Frau nach Metritis entstanden war, durch einige Gasdouchen nach vorhergegangenem, aber nicht ausreichendem Gebrauche von Wasserbädern zu Kronthal. (Küster in Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. III, 169. Fall von Leukorrhöe, mit Sprudelbädern u. Gasdouche behandelt, s. ibid. 1838, 471.)

Frische syphilitische Leukorrhöen gehören nicht zum Ressort des Gasbades. (Vogel.)

„Secundäre Gonorrhöen, denen eine Schwäche der Urethral-Membran zu Grunde liegt, werden durch kurmässiges Trinken der Säuerlinge u. durch kohlensaure Wasserbäder in der Regel geheilt." (Gräfe.)

„In hartnäckigen Ohrschleimflüssen, besonders wenn sie mit ausgeprägter Erschlaffung der Absonderungsmembran verbunden waren, leisteten kühle kohlensaure Ohrdouchen, sowohl durch Regulirung des Sekretionsprozesses als durch Tilgung des widrigen Geruchs, erspriessliche Dienste." (Gräfe.)

Chronische Ausschläge, die an einem blutreichen Körper vorkommen, sind vom Gebrauche des Gasbades auszuschliessen; dagegen ist dieses in vesikulösen, bullösen u. pustulösen Formen mit Excoriationen wohl anwendbar. Percival besserte einen „scorbutischen Ausschlag des Gesichts" durch äusserliche Anwendung der $CO_2$.

Auf eiternde Stellen wirkt das Gasbad nach Heidler, die Gasdouche nach Küster austrocknend. »Setzt man eine wunde Fläche dem Gase aus, so erhebt sich anfangs ein brennender, stechender Schmerz, der aber allmälig nachlässt u. bei längerer Fortsetzung des Bades einer angenehmen Empfindung Platz macht; die Wunde nimmt ein lebhafteres Aussehen an, u. überzieht sich mit einer Schicht plastischer Lymphe« sagt Balling.

In einem Experimente, welches Kremers an der eiternden Wunde eines Hundes anstellte, zeigte sich in wenigen Stunden, während welcher die Wunde mit $CO_2$ in Berührung war, ein grosser Fortschritt zur Heilung.

Sehr günstig ist Gräfe's Urtheil über die Anwendung der $CO_2$ bei schlaffen, veralteten, fauligen Geschwüren, welche verschiedene Aerzte vor ihm durch Umschläge mit kohlensaurem W., durch fermentirende Kataplasmen, durch doucheförmiges Anlassen von kohlensaurem Gase, so wie durch Eintauchen der Gliedmassen in dasselbe zu heilen versucht hatten. „Von allen jenen Anwendungsformen sah ich mehrmal, jedoch immer nur bis zur Tilgung der torpiden Stimmung günstige Erfolge." Dasselbe gilt auch von scorbutischen Geschwüren. Auch Champeaux fand die $CO_2$ besonders bei Geschwüren heilsam.

„Seit vielen Jahren wird das trockene Gasbad am Altbrunnen (zu Meinberg) gegen Geschwüre, häufig mit überraschendem Erfolge, vielfältig benutzt." (Piderit.)

„Atonische u. varicöse Geschwüre gewinnen nach dem Gebrauche der Gasbäder (zu Nauheim) bald ein besseres u. frischeres Aussehen; ihre jauchige Absonderung verwandelt sich in gutartigen Eiter, u. Geschwüre, die einer jahrelangen Behandlung getrotzt hatten, heilten während oder bald nach dem Gebrauche der Gasbäder." (Bode.)

Einen 64jährigen, durch Syphilis u. Gicht sehr heruntergekommenen Menschen, dessen linker Fuss bis am Knie dick geschwollen war u. gleichsam nur Eine torpide unreine Geschwürsfläche bildete, liess *Frech aus Wetzlar zu Kissingen das Gasbad gebrauchen; nach dem 32. Gasbade konnte der Kranke mehrere Stunden weit zu Fuss gehen, wozu er seit 18 Jahren nicht mehr fähig war.

In Trampel's Schrift über Meinberg sind mehrere Fälle von Geschwüren erwähnt — 1 fistulöses u. 1 Nasengeschwür — wobei die $CO_2$ als Gas u. im Meinberger Mineral-W. angewandt, heilend einwirkte.

*G. von dem Busch erzählt einen Fall, der von ihm zu Meinberg beobachtet wurde. Eine 74jähr. Frau litt seit 2 Jahren an heftigen Schmerzen im

linken Frontalsinus mit gelblichem übelriechendem Ausflusse u. Verschwärung der Nasenschleimhaut. Gasdouche in die Nase: nach 3 Tagen schon Abnahme der Erscheinungen, Geruchlosigkeit des Ausflusses, nach 3 Wochen völliges Aufhören des Ausflusses, Vergehen der Schmerzen. (Hufel. J. 1837, 84. B. Vgl. Jahrb. f. D. Heilqu. 1838, 172, 467.)

Wie nothwendig es aber ist, mit Vorsicht zu Werke zu gehen, sehen wir aus der Bemerkung eines ältern Schriftstellers: „In allen den Fällen, wo die Haut nur auf der Oberfläche angegriffen war, u. wo sich eine widernatürliche Empfindlichkeit der Gegend des Geschwüres mit der Röthe der Ränder desselben verbunden hatte, wobei denn die Vereiterung sehr häufig war, brachte der Gebrauch der fixen Luft Schmerzen, ein Aufschwellen der Theile, Trockenheit u. Fieber hervor, u. man musste damit nach kurzer Zeit wieder aussetzen u. seine Zuflucht zu den erweichenden u. erschlaffenden Mitteln nehmen. Einen ähnlichen (ungünstigen) Erfolg hatte der Gebrauch der fixen Luft bei nicht allzu tiefen, aber ausgebreiteten Geschwüren, die mit einer dunkeln Röthe, mehlartigen Häuten, Grinden oder einem flechtenartigen Ausschlage umgeben waren. Auch vermehrte die fixe Luft bei allen Geschwüren, die mit einer Geschwulst oder mit einer Neigung zur Entzündung an ihren Rändern oder in ihrem Grunde verknüpft waren, wenn man sich dieses Mittels zu wiederholten Malen bedient hatte, die Neigung zur Entzündung u. verminderte den Abgang der Materie. — Die einzigen Fälle, worin dies Mittel Nutzen schaffte, waren die blassen u. blauen Geschwüre, die mit einer Erschlaffung der festen Theile, einer wässerigten Geschwulst in dem zelligten Gewebe, u. einer sehr häufigen Vereiterung verknüpft waren.“ (Lalouette in Hist. de la Soc. roy. de Méd. 1777 u. 1778, bei *Dobson S. 195.)

„Bei Stockschnupfen, wie in der Ozän, verbessert das Kohlensäuregas die krankhafte Absonderung, hebt den üblen Geruch u. unterstützt die gegen derartige Uebel angezeigte allgemeine Kur wesentlich. Am wirksamsten zeigten sich hiebei laue, mit W.-Dämpfen verbundene, in die Nase geleitete Gasströme“ sagt Gräfe. Man hüte sich in solchen Fällen vor Ueberreizung. Vgl. einen Fall, wo ein starker Gasstrom in die übermässig absondernde Nase geleitet eine unangenehme Trockenheit erzeugte, die mit erweichen Dämpfen behandelt werden musste, in Jahrb. f. D. Heilqu. 1838, 172.

White lobt die gute Wirkung der $CO_2$ bei Geschwüren von bösartiger Bräune, Henry bei bösartigen Halsentzündungen.

Dobson liess $CO_2$ bei Blattern äusserlich anwenden.

Zuweilen scheint man bei Geschwüren des Mutterhalses mit Injektionen von $CO_2$ u. kohlensaurem W. glücklich gewesen zu sein.

Bei massenhafter Ablagerung von Tuberkeln in die Lungen, namentlich wenn sie in Geschwüre übergegangen sind, kann aber das Einathmen der $CO_2$ nichts nutzen, viel schaden.

Alle Leiden der Athemwege, welche mit Aufregung des Blutsystems zusammenhängen oder zur Entzündung neigen, dürfen nicht mit Inhalationen von $CO_2$ behandelt werden. Bei Lungengeschwüren schaden diese nach Gräfe's Erfahrungen unbedingt, weil sie fast nie ohne einen Entzündungshof bestehen. Wenn die Inhalationen auch die colliquativen Sputa beschränken, so geschieht dies gewöhnlich unter auffallender Zunahme der Entzündungssymptome. Bei Lungenschwindsucht können die Einathmungen von $CO_2$ nichts nützen. Auch beim Bluthusten müssen sie gemäss mehreren von ihm beobachteten Fällen vermieden werden. Auch Willemin spricht es aus, dass alle Lungenkranke, wobei eine Neigung zu Entzündungen besteht, von den Einathmungen fern zu halten sind. *Clarus hat oft verdünnte $CO_2$ inhaliren lassen; er sah davon nie Hülfe, wohl Lungenreizung. (Arzneimittell. 1856, I.) Aehnlich spricht sich Goin aus nach Erfahrungen, die er zu St. Alban machte. Die Tuberkulösen vertragen die Emser Inhalationen so schlecht, dass man daraus schon auf Tuberkeln schliessen zu können glaubte.

*Burdach verglich die Anwendung der $CO_2$ bei Lungengeschwüren mit einem die atmosphärische Luft von den Geschwürsflächen abhaltenden Verbande u. erklärte sich daraus die Linderung, die einzelne Lungensüchtige aus kohlensauren

Einathmungen schöpfen. (Syst. d. Arzneimittell. IV, 1819.) (*Selle gab beinahe 100 Kranken Weinsteinsalz u. gleich darauf die zur Sättigung nöthige Menge verdünnter Schwefelsäure, sah aber unter diesen etwa nur 3, denen es gut that. Bei sehr Vielen machte dieses Mittel nicht nur Beklemmungen auf der Brust, sondern es verursachte auch nicht selten Bluthusten.) — Girtanner, der eine Luft mit fast 8 % $CO_2$ einathmen liess, fand diese unwirksam u. nur momentan erleichternd. Bergius bewirkte höchstens einige Erleichterung durch $CO_2$. *Mühry war auch nicht glücklich damit. (Hufel. J. IV, 1797.) Lettsom, Percival, Dobson u. A. sprachen sich nach ihren Erfahrungen gegen die zu ihrer Zeit viel versuchte Behandlung Lungenschwindsüchtiger mit $CO_2$-Einathmungen aus. (Vgl. Dobson, 200; Günther, Darst. ein. Result. d. pneum. Chem. 99.)

Hufeland hat sich, auf eigene Erfahrung u. auf die Anderer gestützt, für das Einathmen von $CO_2$ (zu $^1/_3$ mit atmosphärischer Luft vermengt) ausgesprochen; nicht bloss würde Hektik, Husten, Auswurf u. Athmen erleichtert, sondern es fände sogar Heilung statt!

Die $CO_2$ findet als Sauerwasser Anwendung bei Zufällen, die von ammoniakalischer Zersetzung des Harns abzuleiten sind: »Wo der frisch gelassene Urin einen penetrant-ammoniakalischen Geruch annimmt, schmutziggraue, unreinem Kreidepulver ähnliche Niederschläge absetzt, das Curcumapapier bräunt, kann man bestimmt darauf rechnen, dass die durch Trink- u. Badekuren dem Organismus einverleibte fixe Luft nicht nur den Blasenschmerz verringert, sondern auch den krankhaften Sekretionsakt stufenweise zur Norm zurückführt. Schon nach wenigen Tagen nehmen unter der fraglichen Behandlung, mit wachsender Säuerung des Excrets, die Zeichen überwiegender Alkalescenz ab, denen Verringerung der Leiden in gleichem Schritt folgt. Dieser wichtige Vorgang des Vitalchemismus zeigt uns einerseits die Ursache, aus welcher mehreren Säuerlingen, namentlich Pyrmont's, Driburg's, Wildungen's, Recoaro's schon längst lithotriptische Heilkräfte mit Recht beigemessen wurden, derselbe stellt aber auch andrerseits die Schranken fest, in welche ihr Gebrauch zurückzuweisen ist. Zwar unterstützt das Kohlensäuregas allerdings durch vermehrte Diurese mechanisch den Abgang von Gries u. kleinen Steinchen unter allen Verhältnissen, doch ist dasselbe hinsichtlich der so wesentlichen Umstimmung des Harnabsonderungsgeschäftes lediglich da von Werth, wo der fragliche Krankheitsprozess sich auf die eben bezeichnete Weise kund gibt.« (Gräfe.)

Die vermeintliche lithotriptische Eigenschaft der $CO_2$ ist in frühern Zeiten viel besprochen worden; sie gründete sich auf die durch $CO_2$ herbeigeführten Veränderungen des Urins, namentlich auf den Uebergang dieses Gases in den Harn bei Denen, die kohlensaure W. trinken. Darcet fand oft, dass der Urin Derer, die Vichy-W. tranken, reicher an $CO_2$ war, als der Urin Anderer.

Percival hatte bei einem Jungen, der täglich grosse Mengen künstlichen Sauerwassers trank, den Urin mit Luft angefüllt gefunden, die sich unter der Luftpumpe entband u. als fixe Luft auswies. (Essays med. III, 229.) Der Urin, den man bei dem Gebrauche von Getränken aufgefangen hatte, die mit fixer Luft erfüllt waren, hielt nach Thouvenel's Zeugniss deren weit mehr, als derjenige, welcher von bloss wässerigen Getränken herkam, ohnerachtet die in ihm befindliche Gasmenge doch immer weit geringer war, als diejenige der Getränke u. sie die Neigung des Urins zur Fäulniss nicht verminderte.*) (Mémoire ... airs. 1780.) Vgl. jedoch

*) Der von Thouvenel gemachten Bemerkung, dass ein solcher Urin eher als gewöhnlicher Harn einen schleimigen, kreideartigen Absatz (Harnsäure?), dagegen beim Faulen später als jener einen Absatz (von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia)

S. 467. Brande behandelte einen Kranken, der öfters mit dem Harn einen weissen, aus Kalk- u. Magnesia-Phosphat bestehenden Sand entleerte u. beobachtete, dass dieser Niederschlag ausblieb, so lange er kohlensaures W. trank, u. wieder erschien, sobald er mit dem W. aufhörte. Zudem wusste man von dem an Harnsteinen leidenden Sydenham, dass er sich mit einem Trunk Dünnbier, den er vor dem Ausfahren nahm, vor blutigem Urin sicher stellte, was freilich einfach für den Nutzen der Ausdehnung der Blase durch W. spricht. Man wollte aber auch beobachtet haben, dass Biertrinker von Stein frei blieben. Unter 1400 Lithotomirten soll sich kein Biertrinker gefunden haben. (Dobson 99.) Einzelne Forscher schlossen aus ihren Versuchen gar, dass kohlensaure Flüssigkeiten hineingebrachte Harnsteine zuweilen etwas auflösen; so Falconer, Dawson u. Hales, die, wie die Erstgenannten, mit Sauerwasser oder, wie der Letzte, mit gährenden Mischungen experimentirten, ebenso Percival, der auch mit dem kohlensauren Urin den Versuch machte. Falconer hielt mehrere Fragmente menschlicher Harnsteine 70 Tage theils unter reinem W., theils unter luftsaurem W., was er von Zeit zu Zeit erneuerte. Die im luftsauren W. gelegenen wurden weich, leichter u. an ihrer Oberfläche viel mehr zerfressen als die in destillirtem W. liegenden u. einige derselben zerfielen bei leiser Berührung zu Pulver; die in destillirtem W. liegenden wurden höchstens auf der Oberfläche etwas angegriffen. Bei häufiger Erneuerung des kohlensauren Wassers u. einer Temperatur von 28° (R.?) wurde ein Steinfragment von etwa 5,5 Gran in 9 Tagen um etwa 3½ Gran leichter u. ganz zerreiblich. (Sigaud de la Fond, Essai sur diff. esp. d'air, 1779, 85.) Percival wollte gefunden haben, dass kohlensaures W. auf Steine, von verschiedenen Menschen entnommen, so wie von verschiedener Grösse u. Textur lösend einwirkte. (Priestley Expér. 1777, III, 230, 241.) Ein Stein von 128 Gran verlor in 2 Tagen durchschnittlich 9,4 Gran. Thouvenel bestritt aber schon mit vielen Andern diese steinauflösende Kraft, gestützt auf die bisheran nicht gelungenen Versuche bei Steinkranken u. auf die Unlöslichkeit der Harnsedimente u. wenigstens der schwer zerreiblichen Steine in Urin, welcher mit $CO_2$ geschwängert ist.

Die Wirkung der $CO_2$ auf die steinbildenden Bestandtheile des Urins ist eine sehr verschiedene; während Harnsäure durch $CO_2$ abgeschieden werden kann, wird kohlensaurer u. phosphorsaurer Kalk durch $CO_2$ löslicher.

Eine allgemein steinlösende Kraft hat die $CO_2$ also gewiss nicht.*) Concretionen, wie die meisten in der Blase vorkommenden sind, welche in einem sauren Harne entstehen, u. selbst noch, wie die Harnsäure, durch $CO_2$ niedergeschlagen werden, kann sie nicht lösen, wohl aber kann sie zur Lösung der aus phosphorsauren u. kohlensauren Erden bestehenden, die sich in alkalischem Harne bilden, dann ein Geringes beitragen, wenn sie in solcher Menge in denselben übergeht, dass sie als freie Säure wirken kann. Die Verhütung neuer Niederschläge kann aber auch schon durch die theilweise Aufhebung der Alkalescenz verhütet werden.

Man schrieb früher der $CO_2$ eine antiseptische Eigenschaft zu; dies ist nur theilweise richtig. »Die fixe Luft hemmt oder hält den Fortgang der faulichten Gährung auf**), verbessert aber die faulichte Ausdünstung nicht, welche das Produkt der Fäulniss ist.« (Dobson.) Die $CO_2$ zersetzt nämlich nicht in der Weise wie Chlor den $HS$ u. andere Fäulnissgase.

Jedoch mag sie einige Ammoniakverbindungen, die in der Fäulnissluft sind, verändern u. zu kohlensaurem Ammoniak umwandeln. Eine Entwickelung von $CO_2$

---

bilde, liegt vielleicht eine richtige Beobachtung zu Grunde. Nach Percival's Versuch hemmte die $CO_2$ nicht den Fortgang der Fäulniss, benahm dem Geruche des faulen Urins aber das Pikante (von Ammoniak).

*) Dies gilt noch mehr für Gallensteine; einen solchen Stein löste die $CO_2$ nicht auf. (Percival.)

**) Zur Conservirung des Fleisches im Sommer wurde zu Schwalbach eine mit $CO_2$ gefüllte Felsenhöhle benutzt. (Merian Topogr. Hassiae, 123, 127.) Hier hielten niedrige Temperatur u. Mangel an $O$ die Fäulniss zurück. Die in den Moffeten erliegenden Thiere verfaulen am Ende doch. Vgl. S. 463.

bis zu 1—2 % in einem Zimmer, wo Typhuskranke liegen, soll, wie Gräfe angab, den süsslich widerlichen Geruch der Luft einer solchen Stube vernichten. In ähnlicher Art mögen auch die Gaslavements, welche Hey u. Percival bei Faulfiebern*), Hulme, Richter u. A. bei Typhösen mit heftigen Bauchflüssen anwendeten, zur Tilgung des üblen Geruchs beigetragen haben. Auf dieselbe Ursache, noch mehr aber auf die Abhaltung des $O$ scheinen denn auch manche Empfehlungen der örtlichen Anwendung der $CO_2$ bei Krebsgeschwüren zurückgeführt werden zu müssen.

„Im Brande, welcher durch äussere torpide Entzündungen bedingt wird, hat man kohlensaure Umschläge nützlich gefunden. Sie halten ihn auf, begünstigen das Entstehen suppurativer Demarcations-Linien, u. tilgen den aashaften Geruch. Die Rettung einer nicht geringen Zahl von Kranken, welche an bedeutenden Quetschungen, an zerrissenen Wunden u. complicirten, verabsäumten oder unrecht behandelten Fracturen litten, zu welchen Brand hinzugekommen war, verdanke ich grösstentheils der Anwendung gährender Kataplasmen. Auch bewährten sich dieselben mehrmals bei brandigen Furunkeln, im Hospitalbrande u. gegen Gangräna senilis. Wo ungünstige Umstände die Genesung durchaus unmöglich machen, leisten jene Umschläge als Palliativmittel wesentliche Dienste.“ (Gräfe.) Champeaux machte Kompressen mit Sauerwasser beim Brande aus traumatischer Ursache, wobei ihn die Absicht leitete, den schädlichen Einfluss der Luft abzuhalten. (Samml. auserl. Abhandl. III, 724.)

Die schmerzlindernde, fäulnisswidrige u. die Sekretion verbessernde Eigenschaft der $CO_2$ hat manche Aerzte bewogen, dieses Gas auch bei krebsigen Geschwüren zu versuchen u. zu loben. In heutiger Zeit wird es Keinem mehr einfallen, damit einen Krebs heilen zu wollen.

Das Urtheil von Gräfe wiegt hier das aller frühern Aerzte auf, auf welche man sich etwa berufen könnte. Er sagt: „Heilungen carcinomatöser Geschwüre gelangen mir durch den Gebrauch der Kohlensäure nie.“ (Ebensowenig gelang dies Dobson, Justamond u. Andern.) „Wenn indess dabei beträchtliche Hinneigung zur Fäulniss obwaltet, wirkt das Kohlensäuregas, insofern dasselbe den ausgeprägten Zersetzungsprozess beschränkt, insofern es das Aussehen der Ulcerationsflächen bessert u. den verpestenden Geruch hebt, in palliativer Hinsicht wohlthätig. Vor allem entsprechen diesem Zwecke fermentirende Substanzen (zermalmte Carotten u. Runkelrüben, mit Hafermehl oder Roggenmehl u. Bier vermischte Bierhefe).“

Bei Scirrhen, die dem Aufbruche nahe waren, wurde dieser durch $CO_2$ beschleunigt. (Lalouette.)

Percival glaubte nach seinen Versuchen schliessen zu können, dass die örtliche Anwendung der $CO_2$ bei Krebsgeschwüren das Sekret verbessere, den Geruch vermindere u. den Schmerz stille. (Phil. med. and exp. Essays.) Justamond war von der Heilkraft der $CO_2$ bei Krebs nicht sonderlich erbaut, aber rühmt doch von ihr, dass sie den üblen Geruch vermindere u. dem Geschwüre ein reineres Ansehen verschaffe. (Acc. of the methods on the treat. of canc. etc.) Aehnliche gute Erfolge, die aber nur kurze Zeit anhielten, erfuhr de Lalouette (1777). Ewart schrieb über die gute Wirkung der $CO_2$ in zwei Fällen von Brustkrebs (1794). Rozier (1776) rieth die Anwendung von Vaginaldouchen mit $CO_2$ bei Uteruskrebs an.

Follin berichtet, dass in drei Fällen von krebsigen Geschwüren des Mutterhalses die Injektionen von $CO_2$ eine schnelle Linderung der Schmerzen herbeiführten. (Arch. gén. de méd. 1856, II, 608.) Bei einer Kranken mit Uteruskrebs mit öfteren

*) Der Nutzen, den Manche bei Faulfiebern dem innerlichen Gebrauch der $CO_2$ zuschrieben, blieb zweifelhaft u. hing gewiss oft nur vom Aufgeben einer erhitzenden Behandlung ab. Man pflegte 1 Scrupel Wermuthsalz, hernach 1 Esslöffel Citronensaft zu reichen. Mit demselben Mittel, so wie mit gährenden Substanzen bekämpfte man auch den Seescorbut.

Rotheram machte eine glückliche Anwendung sehr häufiger u. starker $CO_2$-Inhalationen bei einem epidemischen Faulfieber, das er theilweise dem Gebrauche eines sehr alkalischen (? L.) Wassers zum Bierbrauen zuschrieb. Er glaubte die Entwickelung u. Fortbildung der Fäulniss dadurch gehemmt zu haben. (Dobson 160.)

starken Blutungen wurde der Schmerz fast constant durch $CO_2$-Injektionen vermindert; ebenso verschwand jener schnell u. fast ganz nach einigen Injektionen bei einem andern weit vorgeschrittenen Uteruskrebse. (Ch. Bernard in Gaz. des Hôp. 1857, 569.) Monod fand ebenfalls, dass bei Uteruskrebs u. Uterus-Neuralgieen der Schmerz, wenn auch öfters nicht auf lange, in andern Fällen doch für einen längern Theil des Tages oder der Nacht, durch $CO_2$ schnell besänftigt wurde; nach vielen Versuchen bei Krebs der Brust oder des Uterus fand er im Durchschnitte 3 günstige Fälle gegen 1 ungünstigen; oft wird der Schmerz gemildert. (Demarquay in Un. méd. mars 1857.) Demarquay constatirte, dass stinkende, eine faulige Jauche sehr reichlich absondernde Geschwüre unter dem Einflusse der $CO_2$ sich reinigten u. dass die Kranken im Allgemeinen viel besser wurden. Am auffallendsten war das bei einem Cancer am Rektum; die Kranke schien dem Tode durch Erschöpfung sehr nahe; durch die $CO_2$-Douche kam sie wieder ans Gehen u. gewann an Kräften. Bei einem Krebs der Mamma verschwand durch die zweimal täglich angewandte Gasdouche der das Zimmer verpestende Geruch völlig u. nahm die Wunde ein gutes Ansehn an; der Tod erfolgte erst 15 Monate nachher an Pneumonie. (Un. méd. 7 mars 1857.) Leconte erzählt einen ähnlichen Fall von Brustkrebs, wobei die Douche 3mal täglich u. beständig eine mit $CO_2$ halb angefüllte Blase angewandt wurde; das Geschwür wurde um zwei Drittel kleiner u. die Kranke, die früher 60 Centigrm. salzsaures Morphin nahm, begnügte sich jetzt mit 5 Grm. Sydenham's Laudanum; der stinkende Geruch war vollständig verschwunden. Le Juge hat ähnliche Versuche gemacht, er fand, dass bei Carcinom, so weit vorgeschritten es auch sein mochte, kein Narkoticum der $CO_2$ in anästhetischer Wirkung gleich kam. Die Blutungen wurden geringer, Colorit u. Kräfte wurden merklich besser. (Thèse, 1858.) Maisonneuve fand, dass sie in 2 Fällen von Cancroid u. Krebs den Schmerz linderte, den fauligen Geruch u. die Absonderung verminderte. (Gaz. des Hôp. 1856.)*)

Zum Schlusse der Besprechung der $CO_2$ erinnere ich an die Wirkung derselben auf Helminthen. Verschiedene Aerzte (Targioni, Hulme, Hartmann, Svenske, Ingenhousz) haben ihr eine anthelminthische Eigenschaft zugeschrieben. (Vgl. Brera Lezion. med. pr. 1802; auch Heidler's franz. Schrift über Marienbad S. 129.) Diese Eigenschaft der $CO_2$ darf man wohl theilweise von einer muskellähmenden Wirkung auf die Haftorgane der Helminthen ableiten. Schwerlich übt aber die Verschlechterung der Atmosphäre im Darmkanal durch die getrunkene $CO_2$ einen erheblichen Einfluss auf die Respiration dieser Thiere aus, die in einer oft sauerstofflosen u. mit $CO_2$, $H$, Kohlenwasserstoffen u. $HS$ geschwängerten Luft ihr sorgenloses Dasein fristen.**) —

Die Contraindicationen der Kohlensäure sind bereits im Vorhergehenden berührt worden. Schwangerschaft ist keine bestimmte Gegenanzeige gegen den mässigen Gebrauch der Sauerwässer, gebietet aber Vorsicht.

---

*) Verschiedene Beobachtungen aus den Jahren 1776—94 u. die ausführliche Mittheilung der in neuerer Zeit von französischen Aerzten gemachten Versuche in Bezug auf krebshafte Geschwüre s. in Herpin's Schrift.

**) Vor Schluss dieses §. noch ein paar nachträgliche Zusätze über die pathogenetischen Wirkungen der $CO_2$.

Hat ein Froschnerve $^1/_2$ Stunde in $CO_2$ verweilt, so arbeitet er schon merklich träger als sein in der Atmosphäre befindliches Gegenstück. Die Empfänglichkeit geht nach 2 Stunden verloren. Der Nerv erscheint dann auffallend weiss u. wie geschwollen, die Schenkelmuskeln dagegen hart u. steif. Szyman (Obs. de nerv. irrit., Gryph. 1864).

Die Einathmung der $CO_2$ soll nach Thiry alle mit freiem Auge kenntlichen Schlagadern (bei Fröschen?) bis zum Verschwinden ihrer Hohlräume zur Zusammenziehung bringen u. auf das vasomotorische Nervencentrum im verlängerten Marke wirken; dabei sollen die Arterien abwechselnd verengert u. erweitert werden. (Canstatt's Jahresb. üb. 1865, I, 166.)

Versuche über die $CO_2$ des Blutes s. ibid. 210.

Valentiner behandelte im J. 1859 6 Damen in verschiedenen Stadien der Schwangerschaft mit Pyrmonter W. ohne alle üble Einwirkung. —

Zur Geschichte der Anwendung der $CO_2$. Kohlensaure Gasbäder wurden ohne Zweifel von den ältesten Zeiten an zu religiösen u. medizinischen Zwecken benutzt. Boussingault beobachtete im J. 1826, auf einer Reise in die Cordilleren, dass die Bergbewohner das Gas, welches dort aus einigen Klüften hervorströmt, zu Bädern u. vorzüglich zu Douchen benutzten. In Deutschland war es wohl Seip (1790), der sie zuerst als Arzt verordnete. Angeblich wurden zu Griesbach schon 1822 kohlensaure Gasbäder genommen. Im J. 1830 wurde zu Marienbad, 1835 zu Meinberg das Gasbad eingerichtet. In Frankreich soll seit 1834 zu St. Alban $CO_2$ in Verbindung mit Dampf zu Bädern gebraucht werden. (Goin Mém. sur St. A. 1834.) —

Literatur.

*Herpin De l'acide carbonique et ses propriétés phys., chim. et physiol., de ses applications thérap. 1864, 564. Eine sehr fleissige Sammelschrift! (Ders. in Presse méd. belge 1855.) — *Spengler Ueb. d. Inhal. der Emser Thermalgase gegen Pharyngitis granulosa, 4. Aufl. 1864; Ders. schrieb: *Zusammenstellung einiger Urtheile über die Gas Inhalationen zu Bad-Ems, 1864. — Ueb. dens. Gegenstand Fleischmann in Deutsch. Klin. 1864, 3, u. Vogel ibid. 1864, 27. — Panthel Inhalationskuren u. Inhalationsschwindel, Ems 1863. — *Kisch Ueb. d. kohlens. Gasbäder Marienbad's, 1863 (aus Wien. Med.-Halle). — Barbier in Monde thermal oct. 1863. — Willemin in Un. méd. 1858, N°. 83—85, Rev. d'hydrol. méd. 1858. (Einige günstige Fälle.) — Mousset Einwirk. der $CO_2$ auf die Haut in Gaz. des hôp. 1855, N°. 69. — Granville Ueb. Gasbäder, 1855. (Englisch.) — Terver De l'inhalation du gaz carb. dans la chlorose, Thèse, Par. 1854. — *Vogel Gasbäder zu Franzensbad, 1847. — *Gräfe Gasquellen Süditaliens u. Deutschland's, 1842. — *Piderit Kohlens. Gasbäder in Meinberg, 1838 u. in Jahrb. f. Deutschl. Heilqu., II u. *Küster ibid. III, 149—177. — Nepple in Journ. de méd. de Lyon 1842, II et III. — *Ruete in Hannov. Annal. 1841. — Parkin Effic. of carbon. acid. gas in the dis. of trop. clim. 1836. (Schmidt's Jahrb. XXI.) — Steinmetz Dunsthöhle bei Pyrmont, 1833 (aus Gräfe's u. W.'s Journ. XX). — Conrad in *Schmidt's Jahrb. X. —

Ueber die Wirkungen der Kohlensäure vergleiche man noch: Chaptal (Fontenelle, Journ. des sc. physiq. 1835: Taubwerden der Glieder in Kohlens.), Samuel Witting (*Bibl. britann. LVI, 183: Versuch, [reine?] Kohlens. einzuathmen, worauf convulsivisches Zittern, fast völlige Unempfindlichkeit, Pulslosigkeit, Coma folgte), Seguin (Journ. de chim. XXXIX, 251), Attumonelli (Eaux min. de Naples, 1804), Roche (Journ. univ. des scienc. méd., 1822), Rolando (Arch. gén. de méd. V, 131), Collard (ibid. XIV, 203). — Die ältere Literatur in therap. Hinsicht s. in *Mérat Dict. univ. de mat. méd.; ferner in *Arnemann's Prakt. Arzn.-Mittel-L. III, 1824, vorzüglich in *Dobson Abh. üb. d. med. Kräfte der fixen Luft 1781, auch 1785? Mühry (Einathmen), Gött. 1796. Bache oder Basch, Philad. 1796. Ingenhousz in Misc. phys. med. 1794—95. Ewart, Gött. 1794. Mensching, 1787. Luther, Erf. 1784. Nyberg, Jen. 1783 (Compilation). Svenske, Gött. 1783. Eikma, Lugd. B. 1782. Chappon, Nancy 1781. Jassey, Gött. 1778. Neufville, Edinb. 1778. Champeaux Preisfrage üb. den Einfluss der Luft auf chir. Krankh. 1777. De Lalouette's Versuche in Hist. de la soc. roy. de méd. 1777 u. 78.

Vgl. auch die Monographien über Cudova, Driburg, Griesbach, Kissingen, Kronthal, Marienbad, Meinberg, Pyrmont etc.

## §. 38. Die therapeutischen Wirkungen des Wasserstoffs, der Kohlenwasserstoffe und der Ammoniak-Gasbäder.

*H* scheint zuweilen in den Quellgasen, öfterer aber in den Gasquellen u. Salsen vorzukommen (vgl. Hydrochemie §. 73) u. verdient daher eine kurze Erwähnung.

Wird durch die Gegenwart von *H* aller *O* von den Luftwegen ausgeschlossen, so tritt bald Erstickung ein.

Nach Morozzo in $^1/_4$ Minute, bei Sperlingen u. Kätzchen nach $^1/_2$ Min. (Broughton), bei Fröschen in $3^1/_2$ Stunden, wogegen sie in *O* oder atmosphärischer Luft in 55 Stunden noch nicht todt waren. Fontana versuchte nach gewaltsamem Ausathmen *H* in die Lungen zu ziehen; der erste Athemzug verursachte eine heftige Beklemmung, beim zweiten wurde er ganz blass, beim dritten fiel er vor Schwäche auf die Kniee. Die in *H* ertrinkenden Mäuse erlitten Convulsionen vor dem schnell erfolgenden Tode. (Priestley.)

Man war früher gar nicht darüber einig, ob *H* an sich giftig sei. Dass *H*, wenn er positiv schädlich sein sollte, dies doch nur in geringem Grade ist, beweisen folgende Thatsachen.

In *H* hineingebrachte Thiere werden zwar matt u. verfallen bald in Bewusstlosigkeit, aus welchem sie jedoch ohne zurückbleibenden Nachtheil erwachen, wenn sie zeitig an die Luft gebracht werden. Bergmann u. A. athmeten *H* eine kurze Zeit ohne Nachtheil. Scheele zog nach einer starken Exspiration den *H* wohl zwanzigmal aus u. ein. Auch Chaptal athmete dasselbe Gasvolumen mehrmal aus u. ein. Pilatre de Rozier, der später verunglückte Luftschiffer, athmete *H* ein u. bewies seine Unveränderlichkeit beim Athmen dadurch, dass er das ausgeathmete Gas an einer Röhre, die er im Munde hielt, entzündete; als er 8 Theile *H* auf 1 Theil atmosphärischer Luft eingeathmet hatte u., wie gewöhnlich, die ausgeathmete Luft anzündete, gab es eine Explosion, die ihm bald seine Zähne gekostet hätte. Davy, Lavoisier u. Seguin, wie in neuerer Zeit Regnault, zeigten ebenfalls, dass das Gas nicht merklich vom Blute aufgenommen wird, wie es denn auch in W. sehr wenig löslich ist. Regnault liess Frösche u. Säugethiere in einer Luft athmen, in welcher *H* die Stelle von *N* ausfüllte. Die Respiration dieser Thiere ging so wie in gewöhnlicher Luft ungestört ihren Gang. Ein Kaninchen, welches in einer Mischung gleicher Theile atmosphärischer Luft u. *H* 48 Min. zubrachte, war nicht ängstlich u. nach dem Versuche nicht taumelig. (Beddoes' Betracht. 34—41.) In Gilby's Versuchen scheint selbst nicht der behagliche Schlaf eingetreten zu sein, den *H* erzeugen soll. Humboldt athmete mehrmals *H*, theils reinen, theils mit atmosphärischer Luft vermischten ein, spürte aber nie eine auffallende Wirkung davon. Ebensowenig zeigte sich nach ihm eine solche bei den Schwindsüchtigen, die man in England mit diesem Gase zu heilen versuchte. Die Reizbarkeit der Pflanzen wurde durch *H* lange nicht so abgestumpft, wie durch eine $CO_2$-Atmosphäre. Dem Wachsthum war jener nicht schädlich.

De la Metherie nahm Froschherzen, legte sie auf den Froschkadaver u. hielt diesen in W.; dann brachte er darüber Glocken mit atmosphärischer Luft, *O*, *H*, $CO_2$ an. Das in $CO_2$ liegende Herz wurde anfangs convulsivisch u. schneller bewegt, hörte dann aber auf zu schlagen. Im *H* erhielt sich der Herzschlag viel länger, in atmosphärischer Luft mehrere Stunden, in *O* mehr als noch Einmal so lange. *H* war also keine so positive Schädlichkeit wie $CO_2$ für das pulsirende Herz. Von der Haut entblösste Froschschenkel bewahrten die vollste Lebhaftigkeit ihrer Reizbarkeit, wenn sie auch länger als 1 Stunde in *H* verweilt hatten. Ein nicht mehr klopfendes Herz zog sich darin nicht von selbst zusammen.

v. Humboldt hielt dieses Gas dennoch für eine positive Schädlichkeit. Wenn er von zwei gleich erregbaren Froschschenkeln den einen durch Papier u. Mehlkleister vor Luft schützte, den andern aber in *H* senkte, so war jener noch nach 45 Stunden reizbar, während dieser schon nach 13 Stunden nur noch schwach vom Metallreize afficirt ward.

Die Versuche, in denen Menschen Zufälle vom Athmen des reinen oder verdünnten *H* erlitten, beweisen sehr wenig für eine positiv schädliche Wirkung des *H*, da immer mehr oder weniger der *O* dem *H* dabei weichen musste, u. da zudem der *H* von den frühern Chemikern meistens nicht rein dargestellt u. oft mit Kohlenwasserstoff verwechselt wurde.

*Burdach sagt: Das Einathmen von *H* bewirkt ein eigenes Wohlbehagen, Gefühl grösserer Leichtigkeit, Verschwinden alles Schmerzes, Neigung zu lachen u.

viel zu sprechen bei ungewöhnlich heller, wohlklingender Stimme, Schärfe des Gesichts, nach einiger Zeit Schwindel; er vermindert die Irritabilität, die Gesichtsfarbe wird schwarzgelb, der Puls schwach, die Muskelkraft vermindert. (Arzneimittellehre III.)

Nach Ferriar machte verdünnter *H* immer Esslust u. Heiterkeit.

Wenn ein Mensch *H* athmet, so verliert sich schon nach einigen Athemzügen sowohl die Gesichtsfarbe als die Muskelkraft u. in wenigen Minuten verbietet eine immer zunehmende Ermattung die Fortsetzung des bis dahin gewöhnlich unschädlichen Experimentes. Mit 1—2 Theilen atmosphärischer Luft vermengt, erzeugt *H* eine behagliche Müdigkeit, in der Brust ein Gefühl besonderer Leichtigkeit u. einen Verlust der Gesichtsröthe. Allmälig geht die Ermüdung ohne das mindeste Zeichen von Uebelbefinden in ruhigen Schlaf über. Auch Meerschweinchen versanken in einer solchen Luft stets in tiefen Schlaf. (Allen u. Pepys in Berzelius' Chem.)

Sehr belehrend ist folgende Schilderung von Beddoes. „Ich habe eine Menge gesunder Personen beobachtet, welche diese Luft aus Neugierde einathmeten. Die Häufigkeit u. Schwäche des Pulses, die blaue Farbe der Lippen u. gefärbten Theile der Haut waren immer nach Einer Minute, höchstens nach anderthalb Minuten bemerkbar. Dazu kam Schwindel, Dunkelheit der Augen; bei Thieren sank die Hornhaut ein u. schrumpfte zusammen. Bei Verschiedenen war die anfangende Gefühllosigkeit mit einer sehr angenehmen Empfindung begleitet, u. eine schwindsüchtige Person, welche diese Empfindung besonders liebte, konnte sich nicht enthalten, gegen meinen Rath einen Kubikfuss *H* auf einmal einzuziehen. Diese Quantität hatte gewöhnlich auf ihre Empfindungen einen sehr geringen Einfluss, nur bisweilen brachte sie den Scheintod zu wege, u. dann war der Puls fast gar nicht zu fühlen, aber, so wie sie sich erholte, schlug er voller u. stärker als vor dem Einathmen dieser Gasart. Eine Bemerkung, welche der eben erwähnte Kranke an sich selbst gemacht hat, beweiset die Nothwendigkeit des *O* zur Muskularthätigkeit. Da er nach seinem Gefühl urtheilte, dass er sich nach der Dosis reinen *H* völlig wohl befinde, so stand er von dem Sopha auf, um in dem Zimmer auf- u. abzugehen; aber er erstaunte nicht wenig, als er sich nun nicht im Stande sah, drei Schritte vorwärts zu machen, u. noch eine Zeit lang ruhig bleiben musste."

Nach Macdonald, der es Lungensüchtigen (wohl verdünnt) zu athmen gab, denen es auch gut bekam, wurde das Gesicht dabei immer dunkel u. bläulich gefärbt, wenn sie 15—20mal davon einzogen.

Neuere Versuche von Rosenthal u. Dohmen mit *H* s. in Canstatt's Jahresber. über 1865, I, 117.

Es scheint dem *H* nach dem Gesammtresultate der vorhergehenden Versuche, wenn nicht für sich, doch als Verdränger des Sauerstoffs eigen zu sein, die Muskelreizbarkeit herabzustimmen. Wahrscheinlich geht dieser verminderten Reizbarkeit eine Aufregung derselben voraus. Der *H* verdient darum in therapeutischer Hinsicht versucht zu werden, wenn man auch nicht viel auf die Aussprüche der frühern Lobredner geben will. Einer natürlichen Gasausströmung von reinem oder mit *N* verbundenem *H* würde als Kurort eine gute Prognose zu stellen sein.

Bei einer Dame, die an Asthma litt, bewirkte eine Mischung von *H* u. atmosphärischer Luft eine Empfindung von Vollheit u. Kälte, mit der Zeit auch Erleichterung.

Als schmerzlindernd wurde *H* äusserlich von Ingenhousz bei Geschwüren (Miscell. phys. 1795), innerlich u. äusserlich bei einer Nervenaffektion des Gesichts von Lefebure gebraucht. Taucht man einen wunden entzündeten Theil in *H*, so wird die Entzündung vermindert, die irritable Thätigkeit in den Haargefässen beschränkt. (Nysten.) Carmichael, Ferriar, Townhead u. Beddoes verordneten denselben zu 1 Theil mit 7 Theilen atmosphärischer Luft gemischt im entzündlichen Zeitraume des Katarrhs, so wie in ausgebildeten, durch Erkältung entstandenen Brustentzündungen. Eine Viertelstunde geathmet, soll er die mit jenen Affektionen verbundenen, stechenden Schmerzen gehoben, die Pulsschläge u. alle Fiebersymptome verringert haben. (Beddoes 164.)

Maunoir u. Paul, welche nach dessen Einathmung jedesmal bemerkten, dass die Stimme klangvoller wurde, gebrauchten ihn gegen chronische, hartnäckige Heiserkeit. Es scheint in solchen Fällen immer nur, gleich einer an *N* reichen Quellluft, als Verdünnungsmittel des *O* zu wirken.

Trampel schlug den *H* vor zu allgemeinen Bädern bei Lähmung u. Hypochondrie; als partielles Bad gebrauchte er ihn bei Taubheit.

Die sonstigen mir bekannten Anwendungen dieses Gases sind die von Reuss bei Rheumatismen u. Lähmung (Anc. Journ. de méd. LXXIV, 537), von Hallé, wie es scheint in Verbindung mit W., als Getränke bei Diabetes, die von Vittorio Cornelio als brennendes Gas zum Kauterisiren cariöser Zähne.

Von der Haut soll *H* aufgenommen werden.

Abernethy bemerkte, als er die Hand in *H* gehalten hatte, eine Abnahme des *H*.

Dem Magen einverleibt, wird der *H* wohl kaum einen merklichen Einfluss auf den Organismus ausüben.

Die Amylacea, welche im Magen, besonders aber im Dünndarm leicht in Buttersäuregährung kommen, wobei immer *H* entwickelt wird, füllen den Dünndarm oft mit grossen Mengen *H* an. Geben wir Eisenfeile, so entwickelt sie *H* in Menge, welcher Aufstossen erzeugt.

Thierversuche mit *H* s. noch bei Boyle (Exper. nov. cent. II, 100—110), Muschenbröck (Tentam. exp. 1731, 123), Fontana (Opusc. scient.).

Die natürlichen Kohlenwasserstoffe, welche trocken oder mit W. aus der Erde strömen, stellen sehr mannigfaltige Gasmischungen dar; bald ist es der leichte, bald der schwere Kohlenwasserstoff, oder es sind Mischungen beider unter sich, mit *N*, *HS*, $CO_2$, Kohlenoxyd, Naphthadunst, die beim Anzünden an der Luft mit weisser, gelber, rother, blauer oder grüner Farbe verbrennen. Vgl. Hydrochemie §. 68.

Auch die zur Beleuchtung dargestellten Gase sind sehr verschiedenartige Mischungen*) u. stehen darum, als Gift betrachtet, auf sehr verschiedenen Stufen. So meint Christison, dass das Einathmen eines verdünnten Kohlen- oder Oelgases nicht schade; die Gasarbeiter athmeten oft ohne Schaden eine stark damit beladene Luft. Turner u. er selbst habe einmal täglich 2 Monate lang in einer solchen Luft gelebt, ohne einen Zufall davon zu erleiden. Auch Tourdes hält die Kohlenwasserstoffe des Leuchtgases nur für schwache Gifte. Die bekannte giftige Wirkung des Leuchtgases soll hauptsächlich von Kohlenoxyd abhängen.**)

Auch die sogenannten schlagenden Wetter in den Gruben sind wegen ihrer variabeln Mischung dem Menschen nicht immer gleich nachtheilig. In der

*) Mitscherlich fand in einem solchen Leuchtgase 56 % leichten, 7 % schweren Kohlenwasserstoff mit Brandfett, Tourdes 22,5 % von jenem, 6 % von diesem, ausserdem noch *H*, Kohlenoxyd, *N*, $CO_2$ in wechselnden Mengen. Ueber die giftige Wirkung s. Orfila, Toxicologie; Zeitschr. d. Ges. d. Aerzte zu Wien 1852, Nov.; Beddoes S. 113, ferner Humboldt über einen unreinen Kohlenwasserstoff in s. Vers. 1797, II, 339. Nach Middlemore erzeugt das Leuchtgas Entzündungen der Conjunktiva.

**) Nur anmerkungsweise will ich des Kohlenoxyds der Wässer gedenken. Das Vorkommen dieses Gases im Sumpfwasser u. im Brunnenwasser ist eine zu seltene oder doch zu wenig erforschte Erscheinung (cf. Hydrochemie S. 112), als dass eine ausgedehnte Würdigung seiner toxischen u. pharmakologischen Eigenschaften nothwendig wäre; ich bemerke nur, dass es derjenige Bestandtheil des Kohlendunstes ist, der vorzugsweise Asphyxie u. den Tod bewirkt, wie dies besonders von Leblanc in neuerer Zeit nachgewiesen worden (Compt. rend. XXX, 483) u. dass es (nach Autenrieth's Physiol. §. 729) Rausch u. Phantasiren hervorbringen soll. Witter erfuhr eine schnelle Asphyxie durch das Athmen dieses Gases. Kohlenoxydgas, welches bei einem Kaninchen mit dem grössten Theile der Haut in Berührung gebracht wurde, erzeugte schon nach 1 St. grosse Schwäche u. Mattigkeit. (Gerlach.)

Regel sind diese explodirenden Gase leichter Kohlenwasserstoff, selten schwerer mit mehr oder weniger Beimengung von $N$ u. $CO_2$ (Turner, Ann. des Min. IV, S. I, 180, 1842) oder bestehen aus leichtem u. schwerem Hydrocarbyl (Bischof in Moyens... d'explosion, Brux. 1840, 253), nach Löwe gewöhnlich aus $N$, $CO_2$ u. $H$ u. leichtem $CH$, äusserst selten noch aus kleinen Portionen $HS$.*) „Diese schlagenden Wetter" sagt Löwe „bewirken bei Einigen Ameisenkriechen über den ganzen Körper, besonders an den Gliedmassen, im Gesicht u. am Kopfe, bei Vielen Betäubung, Schwindel, Ohnmacht, mitunter Convulsionen, bei den Meisten starkes Erbrechen u. Abführen, zuweilen plötzliche Erstickung, wo dann die Leichen nach dem Tode weich u. biegsam bleiben." Küpper hat bei nicht zu langem Aufenthalte in den schlagenden Wettern keine Beschwerden von ihnen gefunden, doch kommen nach ihm in solchen Gruben oft Erbrechen u. kolikartige Anfälle vor. Auch sollen die Bergleute häufig über Kopfschmerzen klagen, wenn sie in solchen Wettern arbeiten. (*Rhein. med. Correspondenzbl. 1845.)

Die erwähnten Darmsymptome hängen gewiss zusammen mit einer Anhäufung der geathmeten Kohlenwasserstoffe im Darmkanal, dem gewöhnlichen Aufenthaltsorte dieser Kobolde auch bei Gesunden.**) In einer Vergiftung mit Leuchtgas fand sich auch ein Geruch nach Leuchtgas an den durch Stuhl u. Erbrechen entleerten Substanzen. Auch eine Familie, welche auf einem Schiffe mit einer Ladung frischer Steinkohlen geschlafen hatte, verfiel in heftiges Erbrechen, das mit Kopfschmerzen, Schwindel, Ohnmacht u. grosser Schwäche verbunden war. (Löwe.)

*Bischof sagt über die Grubenluft: „Kohlenwasserstoff beträgt nicht selten $^1/_{12} - ^1/_{10}$ der Grubenluft u. selbst noch mehr u. gleichwohl athmen u. arbeiten Bergleute während längerer Zeit in einer solchen Luft ohne nachtheilige Wirkungen... Ich habe selbst in den Steinkohlengruben oft Tage lang diese Gase eingeathmet ohne die mindesten nachtheiligen Wirkungen. Selbst einmal, als ich mich in einer sogenannten schwebenden Strecke befand, welche so sehr mit diesen irrespirabeln Gasen angefüllt war, dass die Sicherheitslampen nicht mehr brannten, verspürte ich nur ein leichtes Kopfweh. Die Bergleute versicherten indess, dass, wenn sie anhaltend in einer solchen Luft arbeiten, in welcher die Grubenlampen noch brennen, sie ein leichtes Drücken in den Augenliedern u. in den Schläfen verspüren ohne nachtheilige Folgen. (*Organ der Heilk. I, 297, 299.) Eine Vergiftung mit Grubengas s. Keckeis in Wien. Med.-Halle II, 18.

Die Sumpfluft besteht grossentheils, aber nicht ausschliesslich, aus leichtem Kohlenwasserstoff; sie enthält namentlich noch organische unbekannte Effluvien, von denen vielleicht ihre Kraft, Wechselfieber zu erzeugen, herrührt. Franklin verfiel durch das Umwühlen morastiger Wässer zur Erlangung von brennbarem Gase einige Tage hernach in Wechselfieber. (Priestley Expér. I, 323.)***)

---

*) 1 Thl. $CH_2$, mit 2—5 Thl. atmosphärischer Luft vermischt, verbrennt ohne Detonation, mit 6—8 Thl. Luft mit geringem Knall, mit 15—30 Thl. Luft nur noch an der Lichtflamme.

**) Im Darmkanal kann sich Kohlenwasserstoff bilden, wenn Kohlenhydrate u. dgl. ohne Zutritt von $O$ zersetzt werden. Dann entsteht zugleich auf 3,53 Vol. Sumpfgas 1 Vol. $CO_2$. Die bläuliche Flamme, womit die Gase des Mastdarms brennen sollen, deutet auf $HS$.

„Ructus sive flatus originalis in stomacho extinguit flammam candelae. Stercoreus autem flatus, qui in ultimis formatur intestinis, atque per anum erumpit, transmissus per flammam candelae transvolando accenditur, ac flammam diversicolorem, iridis instar exprimit" schrieb Van Helmont, de flatib.

***) Vielleicht ist dies derselbe Fall, der in der *Bibl. méd. I erwähnt ist. Im August d. J. 1784 ging Jemand mit seinem Freunde auf einem sumpfigen Flusse, brennbares Gas durch Aufrühren des Wassers sammeln; er hatte oft auf diesem Flusse geschifft, ohne Schaden zu erleiden. Nach wenigen Tagen wurden Beide, der Eine 24 Stunden nach dem Andern, von einer Quartana befallen, die mehrere Monate dauerte. Vgl. eine spätere Stelle über die Wirkungen des getrunkenen Sumpfwassers.

Ein Metallurge empfand eine Art Berauschung u. endlich Ermattung auf dem Sumpfboden Italiens. (v. Humboldt, Vers. II, 259.) Daran hat jedoch die $CO_2$ wohl einen wesentlichern Antheil als der Kohlenwasserstoff gehabt.

Champouillon theilt einen in Algier beobachteten Krankheitsfall mit. Er betrifft einen Reiter, der durch 3 Stunden, in einem höchst ungesunde Ausdünstungen verbreitenden Sumpfe versteckt war, u. einige Tage darauf unter den Erscheinungen einer akuten Blutkrankheit starb. Die Leiche war schon am Tage nach dem Tode im höchsten Grade faul u. das durch Anstechen der stark emphysematös aufgetriebenen Haut entleerte Gas brannte, angezündet, mit schön blauer Flamme, was bei den Fäulnissgasen wohl nichts Ungewöhnliches sein dürfte.

Ueber die Einwirkung der natürlichen brennbaren Gase haben wir nur wenige Versuche zu berichten, die keine starke Einwirkung des leichten Kohlenwasserstoffs andeuten.

„Auf Pietra mala" sagt Gräfe „athmete ich gekohltes, aus Kalksteintrümmern vorströmendes, mit atmosphärischer Luft verdünntes Wasserstoffgas tiefgebückt unmittelbar aus den Emanationsstellen u. zwar in dem Verdünnungsgrade, in welchem es noch lebhaft zu brennen vermag, geraume Zeit ein, ohne davon auf irgend eine Weise belästigt zu werden. Länger als $^1/_4$ Stunde standen meine Frau u. Kinder nebst unsern Begleitern auf dem ausgelöschten, das brennbare Gas lebhaft ausstossenden Vulcano maggiore, ohne die mindeste Beschwerde zu fühlen." (Gasqu. Südital. S. 135.) Auf die Geschmacks- u. Geruchsorgane hatte es, ebenso wie auf die Lungen, nicht den mindesten Einfluss. Nirgend in der Nähe der Gasquellen fanden sich todte Thiere. (S. 118.) Die Geruchlosigkeit dieses Gases spricht für ein reines Grubengas.

Howard bemerkt, dass ein fast ganz reines, mit 3 % $CO_2$ aus der Erde ausströmendes Grubengas beim Einathmen keine andere Wirkung als $H$ hervorbringe, aber die Vegetation, wohl wegen der beigemengten $CO_2$, vernichte. (Chem. Gaz. 1849.)

Die nachfolgenden meist ältern Versuche genügen schon aus dem Grunde nicht, die Pharmakodynamik der Kohlenwasserstoffe zu begründen, weil sie fast immer nur mit unreinem, u. zwar dem schweren Kohlenwasserstoff angestellt wurden.

Die Versuche von Nysten, Chaussier u. Watt sprechen nicht für eine starke toxikologische Kraft. Nysten fand, dass Kohlenwasserstoff, in die Blutadern gespritzt, nur rein mechanisch durch Unterbrechung des Kreislaufes u. des Athmens tödte, dass es keine Verletzung der Lunge hervorrufe, für sich nicht schädlich sei u. dass das Pulsaderblut dadurch nur etwas gebräunt werde. (Rech. de phys., 1811, Par.) Nach Chaussier tödtet das Athmen von Kohlenwasserstoff langsamer als das Respiriren der $CO_2$. Als Watt einen jungen Mann 1 Quart dieser Luft mit 22 Quart gemeiner Luft einathmen liess, zeigte sich nicht der geringste Einfluss. Es schien ihm deswegen der Eintritt des Schwindels nur von der Beimischung von $HS$ abzuhängen. Das von ihm benutzte Gas war aus Kohle entwickelt worden u. hatte nur den ihm eigenthümlichen Geruch. (*Cavallo, 250.)

Dagegen gibt es andere Versuche, die meistens zu therapeutischen Zwecken angestellt wurden, wonach dem schweren Kohlenwasserstoff eine eigenthümliche giftige Kraft beizuwohnen scheint.

Für sich geathmet, ist der schwere Kohlenwasserstoff irrespirabel. Brugnatelli setzte Mäuse in eine Glocke, die mit dem aus Alkohol entwickelten Gase gefüllt war; sie starben augenblicklich. In Broughton's Experimenten mit Kohlenwasserstoff genügten 1—2 Athemzüge, um Thiere in Stupor zu versetzen oder zu tödten; schwarzes Blut im rechten Ventrikel, fast ganz leere Gehirngefässe, zusammengefallene Lungen waren das Sektionsresultat. (Brandes Journ. VII, 14.) Aber auch eine geringe Beimengung des Kohlenwasserstoffs zur Athemluft bewirkte Vergiftung. Nach Tourdes gefährdete $^1/_5$—$^1/_{15}$ schweren Kohlenwasserstoffs in der zu athmenden Luft das Leben der Kaninchen, $^1/_{25}$ noch das der Tauben. (Relat. méd. des asphyx.

1841.) Diesen Thierversuchen entsprechen viele an Menschen, besonders an Kranken, mit Kohlenwasserstoff angestellte Experimente, wobei nur zu bedauern ist, dass die Schriftsteller nicht immer angeben, auf welche Weise sie das Gas dargestellt haben.

Davy fand, dass ein Athemzug einer Mischung, die 2 Theile atmosphärischer Luft u. 3 Theile Kohlenwasserstoff enthielt, Kopfweh, Schwindel u. Gliederschwäche auf der Stelle veranlasste. Wollte er das Gas in reinem Zustande einathmen, so erzeugte schon der erste Athemzug ein Gefühl von Erstarrung der Brustmuskeln, das sich bei dem zweiten erhöhte u. mit einer Unempfindlichkeit gegen die Aussenwelt begleitet war; der dritte hatte Bewusstlosigkeit für noch keine ganze Minute zur Folge u. hinterliess ein Gefühl drohender Erstickung, äusserste Erschöpfung, sehr grosse Pulsschwäche, Schwindel u. gelindes Kopfweh, das den ganzen Tag hindurch fortdauerte. *Rüsch liess einen Lungensüchtigen 1 Theil Kohlenwasserstoff mit 2 Theilen atmosphärischer Luft verdünnt, dreimal täglich eine Rindsblase voll, einathmen. Darauf wurde das Gesicht sehr schnell roth, das Auge feurig, der Puls stärker u. beschleunigt, bald darauf verlor sich das Bewusstsein, der Patient wankte mit dem Kopfe beständig gleichförmig hin u. her, hatte einen starren gläsernen Blick, Zuckungen der Gesichtsmuskeln, sardonisches Lächeln u. schnappte mit den Lippen; dieser Zustand dauerte etwa 10 Min., nach diesen kehrten Bewusstsein u. Ruhe allmälig wieder zurück, ein gereizter Zustand, Eingenommenheit des Kopfes hielten aber noch einige Zeit an. Hitze, Schnelligkeit des Pulses, hektisches Fieber, Kopfschmerz vermehrten sich u. die Schweisse wurden abundant. (*Anleitung zu Bade- u. Trinkkuren I, 1825.) —

*Cavallo sagt Folgendes: „Das Kohlenwasserstoffgas, d. h. diejenige Art entzündbaren Gases, die man aus W.-Dampf über glühenden Holzkohlen geleitet erhält, ist für die Lungen weit gefährlicher als *H.* Thiere sterben gewöhnlich weit früher in diesem als in den oben erwähnten entzündbaren Gasarten. Zuweilen ist eine 2—3malige Einathmung dieses unvermischten Gases hinreichend, das Thier zu tödten. Die starke Wirkung dieses Gases ist selbst dann noch merklich, wenn es mit einem 20—30mal grössern Volumen gemeiner Luft verdünnt wird. Eine Person, welche ungefähr ¼ Stunde diese Mischung eingeathmet hat, wird gewöhnlich schwach u. schwindelhaft; zu gleicher Zeit empfindet sie eine Kälte durch den ganzen Körper; die Lippen werden blau; das Gesicht wird schwarzgelb, der Puls schlägt schwach u. schnell; allein die Empfindlichkeit der Lungen wird merklich dadurch vermindert, weshalb auch in verschiedenen Fällen mit Vortheil bei Patienten Gebrauch davon gemacht worden ist; bei Einigen äusserte sich nach der Einathmung dieser Mischung eine solche Leichtigkeit u. Unempfindlichkeit in der Lungengegend, dass sie eine Zeit lang völlig frei von Schmerzen waren. Es ist merkwürdig, dass die Uebelkeit, der Schwindel u. überhaupt die schlimmen Folgen des verdünnten Kohlenwasserstoffs nach der Operation zu wiederholten Malen sich einfinden, u. während einer Stunde u. länger zuweilen 2—3mal abwechselnd wiederkommen. Dies beweist, dass dieses Gas mit nicht genug Sorgfalt u. Vorsicht angewandt werden kann. (*Vers. üb. die med. Anwend. d. Gasarten 1799.)*)

---

*) Des Interesses wegen, was heutzutage die Wirkung aller Kohlenwasserstoffe hat, nachdem aus der Familie dieser Verbindungen mehrere anästhetische Mittel hervorgegangen sind, wollen wir hier noch eine therapeutische Notiz berühren, welche Cavallo machte: „Das Einathmen des verdünnten kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgases“ sagt er „ist mit einer Verminderung eines schmerzhaften Gefühls besonders um die Lungengegend herum begleitet, u. diese Wirkung ist oft so gross, dass einige Personen geäussert haben, es wäre ihnen so wohl(?), als ob sie gar keine Lungen hätten(!), selbst wenn sie einige Minuten vorher die empfindlichsten Schmerzen gefühlt hätten. Aber diese Verminderung der Empfindlichkeit ist fast immer mit Schwindel, einer Schwächung des Pulses u. Entkräftung verbunden. Der verdünnte Kohlenwasserstoff scheint durch seine grosse Kraft, die Reizbarkeit u. Empfindlichkeit zu stillen, bei Krankheiten (Wasserscheu) anwendbar zu werden, die bisher allen Heilmitteln trotzten.“ „Man bildet“ fügt er dann noch hinzu „eine künstliche Atmosphäre, welche die Reizbarkeit der Lunge in Entzündungen, Husten u. gewissen Arten von Engbrüstigkeit zu vermindern fähig ist, dadurch, dass man den Dunst

In den „Betrachtungen über den medizinischen Gebrauch künstlicher Luftarten von Beddoes u. Watt, Halle 1796“ findet sich folgende Bemerkung von Carmichael über ein weissbrennendes, schwach ätherisch u. empyreumatisch riechendes Kohlenwasserstoff-Gas: „Auch in der geringsten Gabe verursacht der Kohlenwasserstoff immer etwas Schwindel; der Kranke hat nämlich erst das Gefühl eines stumpfen Druckes im Vorderhaupt u. dann die Empfindung, als ob ein fremder Körper ihm um die Ohren u. das Hinterhaupt kröche. Diese Zufälle nehmen allmälig zu, bis sie sich in Schwindel oder bei einer zu starken Gabe, in eine leichte Art Schlagfluss verwandeln.“ Er setzt hinzu, dass frische Luft viel sicherer als W. u. flüchtige Mittel diesen Zustand beseitigte. Er konnte in einem Falle bis zu 1 Quart Gas auf 4 Quart atmosphärischer Luft 2mal täglich steigen. (Die Kohlensäure wurde durch Kalkwasser absorbirt, die Bildung von $HS$ möglichst vermieden.) Aufbewahrtes Gas verursachte keinen Schwindel mehr. In einem andern Falle wurde Kohlenwasserstoff geathmet, der unter Einfluss von einer geringen Menge W. bereitet worden war u. zwar von einem Kranken, der gewaltigen Druck auf der Brust u. sehr beengtes Athemholen empfand. Er athmete zuerst 50 K.Fuss (Zoll?) der Gasart mit 600 K.F. gemeiner Luft ohne merkliche Wirkung, nach $^1/_4$ Stunde liess man ihn von 100 K.F. (Zoll?) des Gases mit der 6fachen Menge Luft in 2 Athemzügen $^2/_3$ einathmen. Er wurde bald schwindlich, fast unempfindlich, der Puls wurde kaum fühlbar, der Schliessmuskel des Afters erschlaffte; schon als er wieder zu sich gekommen, fühlte er sich kalt an u. kam sich auch selbst sehr kalt u. empfindungslos vor; eine Ohnmacht folgte; der Puls ging noch mehrere Stunden hindurch schneller u. schwächer als zuvor.

In neuerer Zeit hat Nunneley die anästhetische Wirkung des ölbildenden Gases bestätigt; er fand es aber gefährlich, die volle Wirkung damit hervorzubringen.

Als Resultat scheint sich aus den angeführten Versuchen herauszustellen, dass eine kleine Beimischung vom leichten oder schweren Kohlenwasserstoff zur Athemluft, wenn diese Gase rein sind, dem Menschen nicht besonders schädlich ist u. dass in grösseren Gaben der leichte Kohlenwasserstoff fast ohne Einwirkung auf den thierischen Organismus bleibt, wenn nur $O$ nicht mangelt, dass dagegen eine grössere Menge schweren Kohlenwasserstoffs, auch wenn das Gas von fremder Beimengung frei ist, giftige Wirkungen ausübt. Neue Versuche über die Wirkung der reinen Kohlenwasserstoffgase sind aber nöthig, wobei auf die etwaige chemische Umwandlung derselben beim Athmen Rücksicht zu nehmen wäre.

Clanny machte Versuche mit dem gewöhnlichen Leuchtgase, das vorher von Ammoniak u. $HS$ gereinigt war, bei Schwindsüchtigen. Bekanntlich hat man in neuerer Zeit Kinder mit Keuchhusten öfters in die Gasanstalten geschickt.

Ueber den Einfluss, den der mit W. verschluckte Kohlenwasserstoff auf den Körper hat, weiss man Nichts. Paul liess W. mit $^2/_3$(?) Volumen Kohlenwasserstoff sättigen; es hatte einen moorigen Geruch. Man schrieb seiner Einwirkung ähnliche Folgen, wie dem mit $^1/_3$ Vol. (?) $H$ gesättigten W. zu, nämlich Schläfrigkeit u. Pulsverminderung. (*Virey Pharmac. 1811, II, 334.)

In manchen Heilwässern sind Spuren von Kohlenwasserstoff (meist Grubengas) vorhanden, z. B. zu Aachen, Nenndorf, Langenbrücken,

---

von Vitrioläther mit gemeiner Luft mischt. Zu diesem Ende darf der Patient nur eine Stunde u. drüber nur einmal ein Fläschchen Aether offen an den Mund halten. Man hat nützlich gefunden, einige gepulverte Blätter von Cicuta mit dem Aether zu vermischen. Man kann auch $^1/_4$ Unze dieses Aethers in eine Theekanne thun u. durch den Schnabel derselben einziehen.“ In einem Falle von Pneumonie, die mit Kohlenwasserstoff behandelt wurde, sagte der Patient, das Gas habe ihm seinen Körper genommen u. ihm bloss den Kopf gelassen.

Soden; in andern schon etwas grössere Mengen, z. B. in den Herkulesbädern, in Heilbrunn, Coëse; am meisten Kohlenwasserstoff findet sich in gewissen Quellen von Iwonicz (bis 0,2 Zehntausendtel des Gewichts), Porretta (bis 0,23) u. Recklinghausen (bis 0,32). Vgl. Hydrochemie S. 112. Da das Grubengas geruchlos u. geschmacklos ist, nehmen die genannten Wässer von diesem Gase keinen eigenen Geruch u. Geschmack an. Inwiefern es, wenn das W., welches es enthält, getrunken wird, die physiologischen u. pathologischen Funktionen verändern kann, ist ganz unbekannt. —

Ueber die Wirkungen der entzündlichen Luftarten auf den thierischen Körper s. noch Trampel in Crell's chem. Ann. f. 1784, II, 421—429, le Sage, ebendaselbst 1789, I, 314—316, F. Fontana in Samml. zur Phys. u. Nat. II, 1781, 489—498.

Ammoniak-Gasbäder.

Literatur. James in dessen Guide prat. 4. éd. 428—436.

In der Nähe der Hundsgrotte u. der Solfatara u. andern vulkanischen Emanationen dicht bei den mit Ammoniak-Efflorescenzen inkrustirten Stufen von S. Germano liegt eine Grube, aus welcher trockenes Ammoniak-Gas ausdünstet. Reagenzpapier, Salzsäuredampf, der kaustische Geruch u. Geschmack beweisen, dass das Gas wirklich Ammoniak ist. Die hineingebrachten Thiere sterben in 1—4 Min. (Kaninchen u. Frosch in 1 Min., Hund u. Huhn in 2, Katze in 3, Schlange in 4 Min.), schneller als in $CO_2$-Gas. Wird die menschliche Haut dem Gase ausgesetzt, so macht es Hitze u. Jucken, Erythem. Dabei wird der Mund trocken, die Schläfen schlagen, die Ohren tönen u. die Augen funkeln. Diese Ammoniakgrube wird zu lokalen Gasbädern benutzt bei Neuralgieen, Paralysen, Gelenk-Steifheiten, Amaurosen. *James erzählt auch einen Fall von Ischias, wo dieses Bad gut gethan haben soll.

Man setzt sich 15—20 Min. ins Gas u. sucht nachher mit Reibungen, Tisanen, Promenaden Schweiss zu erregen. Wird es bei chronischen Augenkrankheiten angewendet, so taucht man die geöffneten Augen zu wiederholten Malen in die Gasschicht, was aber eine heftige Reizung hervorbringt; vorher muss man die Nase verstopfen u. während des Eintauchens hält man den Mund geschlossen.

Im concentrirten Zustande wirken Ammoniakdämpfe kaustisch, bringen Entzündung u. seröse Ausschwitzung zuwege. *Chaptal sah z. B. den ganzen Körper einiger Vögel, die er diesen Dämpfen ausgesetzt hatte, mit Blasen bedeckt. Nach Nysten schwächt Ammoniak die Reizbarkeit des Herzens. Heisse Ammoniak-Räucherungen wurden bei Rheumatosen, rheum. Taubheit u. Lähmung wohlthätig befunden. (Richter's chirurg. Bibl. V.)

## §. 39. Heilwirkungen des Schwefelwasserstoffs der Wässer.

Haec oleant quocunque modo, ne balnea culpes.
Effectum virtutis ama, nam saepe medela
Quam fugiunt nares, fugit haec a corpore morbos.
Alcadinus Siculus.

*HS* ist in unserm Körper einheimisch. Wenn im Darmkanal bei den mannigfaltigen Umänderungen der Nahrungsmittel ein Mangel an *O* eintritt, entnehmen die organischen Stoffe den zur Umwandlung nöthigen *O* den Sulfaten der Speisen u. bilden Sulfüre, aus denen die überall vorhandene $CO_2$ *HS* entwickelt. Dann kann aus der Fäulniss der Eiweissstoffe auch schon ohne eine solche Zersetzung der Sulfate *HS* hervorgehen. Gewöhnlich pflegt demohnerachtet nur sehr wenig *HS* in den Darmgasen zu sein. Im Blute, wo immer *O* zutritt, kann im Allgemeinen nur momentan *HS* vorhanden sein, da er sogleich oxydirt wird; ebenso können sich die Sulfüre nicht für die Dauer im Blute unverändert erhalten.

Nur wo viel desoxydirende Substanzen im Blute neben wenig *O* sind, oder wo Schwefel in Menge in das Blut gelangt, kann *HS* vielleicht darin bestehen; so ist er wohl bei diabetischen Tuberkulösen zuweilen im Blute enthalten, da Heller ihn bei solchen Kranken in ganz frischem Harn antraf. Hier kann der Zucker ihn im Blute aus den Sulfaten erzeugen, wenn man nicht annehmen will, was noch mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass er erst in den Harnwegen diese Umwandlung der Sulfate ausübt. Im Eiter entwickelt sich bekanntlich häufig *HS* aus den Sulfaten u. den Proteinstoffen, welche in ihm vorhanden sind. Dieser *HS* kommt nicht als solcher aus dem Blute.

Kommt *HS* durch Haut, Darmkanal oder Lungen oder durch Einspritzung in die Blutgefässe in den Körper, so vertheilt er sich, da er in wässerigen Flüssigkeiten sehr leicht löslich ist, in die Gewebe u. tritt durch Haut u. Lungen aus.

Setzt man ein Thier bis zum Kopfe in *HS*, so offenbaren sich die Eigenschaften desselben im Gewebe der Haut u. in dem darunter liegenden Zellstoffe. (*Emmert in Tübing. Blätter II, 97.) Chaussier fand bei Thieren, welche er in *HS* erstickte, Silberplatten oder weisses Bleioxyd, welche unter die Haut verborgen worden waren, stets geschwärzt. In einer Vergiftung mit *HS* (*KaS*?) rochen alle Muskeln danach. (*Alibert.) Aber nur bei einem grossen Ueberschusse von *HS* scheint unzersetzter *HS* den ganzen Körper zu durchdringen. Percy konnte keinen *HS* im Gehirn der Thiere wiederfinden, die er durch Athmenlassen desselben getödtet hatte.

Hatte Demarquay *HS* in das subcutane Bindegewebe eingeführt, so fing er schon nach 25 Sekunden an, in den Lungen auszutreten.

Wird ein mit *HS* geschwängertes W. in genügender Menge vom Menschen getrunken, so tritt eine Exhalation des Gases durch die Lungen ein. Es gehören dazu 50 C.C. gesättigten Schwefelwassers (also etwa 0,2 Grm. *HS*: Ref.) Das Trinken einer Flasche Nenndorfer W. war nicht genügend, eine nachweisbare Aushauchung von *HS* hervorzurufen; ebenso wenig ein Klystier von 145 C.C. dieses Wassers. (*Falck.)

Wird *HS* in die Arterien gespritzt, so wird schon nach 4—15 Sekunden *HS* durch die Lungen ausgehaucht; diese Aushauchung dauert 35—105 Sekunden je nach der Menge, welche eingespritzt wurde. Es gehört aber eine gewisse Menge injicirter Flüssigkeit dazu, dass die Aushauchung durch die Lungen merkbar wird, 1—1½ C.C. gesättigten *HS*-Wassers für einen Hund. (*Falck.) Hunde, die in *HS*-Gas baden, athmen dieses Gas theilweise durch die Lungen aus.

Wird eine hinreichende Menge gesättigten *HS*-Wassers Kaninchen beigebracht, so exspiriren sie dieses Gas durch die Lungen. Es gehören etwa 2 Cubikcent. *HS*-W. dazu. Die Exspiration beginnt ½—1 Min. nach der Einspritzung in den Magen oder Mastdarm u. hört 3—9 Minuten nach derselben auf. Auch Tauben exspirirten *HS*, wenn ihnen *HS*-W. in den Kropf gebracht worden war. (*Falck.)

Wird viel *HS* eingeführt, so enthält auch der Urin solchen. (*Falck, S. 214.)

In einiger Menge eingeathmeter oder sonstwie eingebrachter *HS* wirkt auf den Menschen u. viele Thiere giftig.

Durch massenhaftes Einathmen von *HS* erlitt Rouelle eine Stockung des Athmens, da er nicht ein- u. ausathmen konnte; erst, als er ins Freie gekommen u. eine Ohnmacht nahe war, wurde er nach den stärksten Anstrengungen Herr dieser Bewegungen; später noch empfand er Uebelkeit, Beklemmung u. unaussprechliche Schwere im Kopfe. (*Lavoisier Phys.-chem. Schrift I, 1783.)

Zufolge Thenard u. Dupuytren sterben kleinere Vögel schon in wenigen Sekunden in einer Luft, die nur $^1/_8$ p. c. *HS* enthält; ein Hund, welcher in einem Gemische mit $^1/_4$ p. c. *HS* noch am Leben blieb, starb in einer Luft mit $^{10}/_{29}$ p. c. *HS*. (So nach *Christison's Bericht; nach dem Referate bei *Orfila war eine Luft mit $^1/_{15}$ p. c. *HS* den Vögeln, mit $^1/_8$ p. c. einem Hunde, mit $^{10}/_{25}$ p. c. einem Pferde tödlich. Den letztern Versuch mit dem Pferde scheint Chaussier angestellt zu haben. [Ann. d. l. soc. d. méd. de l'Eure, 1807, 208, Sedillot's Journ. 1807,

XV, 28.]) Nunnely liess einen Hund eine Luft mit ½ p. c. *HS* athmen; in 25 Sekunden war er unrettbar vergiftet. Selbst Insekten sterben durch *HS* in wenigen Augenblicken. Dennoch muss *HS* entweder für einige Thierklassen weniger giftig sein*) oder in Verbindung mit andern Gasen oder durch Angewöhnung an Gefährlichkeit einbüssen. Die Luft der Kloaken enthält ja oft 2—8 p. c. *HS* (Devergie II, 520), u. dennoch laufen eine Menge Ratten in solcher Luft herum.

In einiger Verdünnung pflegt bei kurzer Einwirkung *HS* nicht merklich giftig auf den Menschen einzuwirken.

Parent-Duchatelet (Mém. sur le curage des égouts) u. Gaultier versichern uns, dass die bei der Reinigung der Kloaken beschäftigten Arbeiter nicht immer erkranken, obschon sie eine mit ¼—⅘ p. c. *HS* vermischte Luft gewöhnlich einathmen. In einzelnen Fällen enthielt diese Luft selbst 1 p. c. *HS*. Ja bei einer Gelegenheit blieb Gaultier in einer Atmosphäre, die, wie sich später zeigte, 3 p. c. dieses Gases enthielt. (Ann. d'hyg. 1829, II, 83, 143.) Nicht minder versichert uns Thomson, dass er keinen Nachtheil verspürt habe, wenn er lange Zeit hindurch dem Einflusse eines von Selen- u. Arsen-Wasserstoff**) freien *HS* ausgesetzt geblieben war; er leitete darum die vermeintliche Schädlichkeit des *HS* von jenen Verunreinigungen her, da Selen u. Arsen sich fast in allem käuflichen Schwefel befänden. (Annals of philos. 1824, sept., 230.) *Berzelius bemerkt ausdrücklich, dass er bei dem Einathmen kleiner Portionen *HS* niemals üble Wirkungen auf die Gesundheit verspürt habe. (Lehrb. d. Chem. 3. Aufl. I.) Gräfe fand, dass das Gas der Solfataren, obschon es sich stundenweit durch seinen Geruch verrieth, selbst in der Nähe nicht die Lungen belästigte; nur als er sich tief niederbückte, um das aufsteigende Gas möglichst unvermischt einzuathmen, verspürte er nach wenigen Athemzügen Beengung in der Brust u. vorübergehendes Kopfweh.

Bei langwieriger Einwirkung *HS*-haltiger Dünste bleibt die nachtheilige Wirkung nicht leicht aus.

In der Nähe des Amsanctus-See's, der *HS* mit $CO_2$ aushaucht, liegt Villa Maina. Seitdem ein Wald zwischen diesem See u. der Maina umgehauen ist, soll die Gesundheit der Einwohner sehr gelitten haben. Weht der Wind vom See, so empfinden sie den Geruch des Gases in hohem Grade, was früher nicht der Fall war. Man schreibt dem Gase die an den Bewohnern von Villa Maina auffallende Gesichtsfarbe u. die bei ihnen häufigen Leberleiden zu. (Daubeny, Vulkane, 118.) Einzelne Forscher suchen die Ursache der verpestenden Wirkung der Luft an der westlichen Küste von Afrika oder in den italienischen Maremnen im *HS*-Gehalte der Atmosphäre. (Ann. d. chim. 3. S. III, 1841, 331, 344.)

Von der unverletzten Haut u. vom subcutanen Zellgewebe aus wird *HS* schnell resorbirt u. bewirkt bald giftige Erscheinungen.

---

*) Vielleicht haben *HS* u. Schwefelalkali auf alle Thiere, die in Sümpfen zu leben pflegen, einen geringern Einfluss als auf andere. Moine-Lahens gab sogar das Hinzufügen einer kleinen Menge Schwefelnatriums oder Schwefelkalis zum W. als ein Mittel an, Blutegel gesund zu erhalten.

Berzelius sah Larven in W. leben, das *HS* enthielt.

**) Nicht bloss Arsenwasserstoff, sondern auch Selenwasserstoff ist höchst giftig. Als Berzelius ein Bläschen von Selenwasserstoff roch, welches nicht grösser als eine Erbse war, hatte er die Sensibilität der Nasenschleimhaut für Ammoniak ganz verloren, obschon er eine damit gefüllte Flasche an die Nase hielt. In einem andern Falle entstanden Entzündung der Augen u. der Nase, Husten u. Auswurf, überhaupt alle Symptome eines heftigen Katarrhs, die erst auf die Anwendung eines Blasenpflasters besserten. (Berzelius Chem. II, Annals of Philos., N. S. VIII, 230.) Wie vorsichtig man bei dergleichen Versuchen auf eine Verunreinigung mit fremdartigen Gasen achten muss, lehrt das Beispiel eines Dubliner Chemikers Brittan, welcher das Opfer eines Versuches, die Wirkung des *H* kennen zu lernen, wurde; durch arsenhaltige Schwefelsäure hatte sich nämlich bei der Erzeugung des *H* eine reichliche Menge Arsenwasserstoff gebildet.

Kleinere Säugethiere sollen in 10—12 Min. zu Grunde gehen, wenn man ihren Körper mit Ausnahme des Kopfes in eine mit *HS* gefüllte Blase einschliesst, besonders wenn die Oberfläche ihres Körpers zuvor enthaart wurde. Ein Kaninchen starb in 30 Min., obschon nur seine Beine ins Gas tauchten, während einem Hunde, dessen Fuss zuvor geschoren war, ein ähnliches Experiment nicht schadete. (Chaussier.) Donavan sah ein Kaninchen, dessen Körper in einer Blase mit *HS* lag, in 10 Min. sterben, obschon es dabei frische Luft athmete, Chaumier ein solches schon nach 8 Min. sterben. (Schmidt's Jahrb. IV, 51. Vgl. Nysten. Recherch., Lebküchner, D., utrum per viv. anim. membr., Tub.)*)

In einem Bade von *HS*-Gas mit Ausschluss des Kopfes sterben Hunde um so sicherer, je stärker das Gas gespannt ist, je grösser die dem Gase ausgesetzte Oberfläche ist u. je länger das Bad dauert. In $2^1/_2$—5 Minuten kann das Thier todt sein. (*Falck.)

Gerlach sah Kaninchen durch *HS* von der Haut aus in 3 Minuten zu Grunde gehen.

Wenn man in das unter der Haut befindliche Zellgewebe von Kaninchen oder Fröschen *HS*-Gas oder damit gesättigtes W. spritzt, so folgt der Tod nach einigen Sekunden. Auch die Hunde gehen in sehr kurzer Zeit zu Grunde unter Schreien u. Zuckungen. (Chaussier.) Ein Kaninchen. dem Zägel *HS* ins Zellgewebe spritzte, starb augenblicklich; alle inneren Organe waren dunkelschwarz, das Blut ebenfalls u. unvollkommen geronnen; galvanische Versuche zeigten ein schnelles Erlöschen der Reizbarkeit des Herzens u. der Muskelfasern.

Von den Schleimhäuten u. serösen Häuten aus wirkt *HS* ebenfalls schnell giftig.

Wenn man in den Mastdarm von Kaninchen oder Pferden *HS* oder damit gesättigtes W. spritzt, gehen diese Thiere in weniger als 1 Min. zu Grunde. Neun Quart *HS* tödteten ein Pferd. (Sedillot Journ. XV.) Vom Magen aus kann man ebenso die Vergiftung mit *HS* bewirken. (Chaussier.) Die Leichen der durch Einwirkung von *HS* auf die Haut umgekommenen Hunde liessen alle Erscheinungen des Todes durch Asphyxie erkennen; die Leber war sehr blutreich, das Herz ausgedehnt, mit schwarzem Blut erfüllt, Lungen blutreich, roth u. theilweise ödematös. (*Falck.)

Bei mit *HS* vergifteten Tauben fand *Falck Lungen, Nieren u. Leber, weniger constant Hirn u. dessen Häute hyperämisch, die Muskeln meistens braunroth.

Die Einbringung von 6 C.C. *HS*-W. in den Magen kann ein Kaninchen tödten; es ist dies aber nicht immer der Fall. Kleinere Gaben tödten nicht. (*Falck.)

1 Gran *HS*-Gas in das Brustfell eines mittelgrossen Hundes gespritzt, genügte, ihn zu tödten, $^1/_2$ Gran desselben einem andern Hunde ebenso beigebracht, brachte diesen dem Tode nahe. (Orfila.) Wenn man Enten *HS* in die Nase brachte, starben sie in 12 Sekunden, obschon die Luftröhre atmosphärische Luft athmete. (Chaussier.) —

Falck's Versuche über die Einführung des *HS* in den Kropf von Tauben s. Deutsche Klin. 1865, 157.

Direkt ins Blut gespritzt, wirkte $^1/_4$ Gran *HS* bei einem Hunde schon sehr heftig, ein neuer halber Gran tödtete ihn, dreimal $^1/_4$ Gran nacheinander beigebracht, vergiftete einen Hund, aber nicht tödtlich. (Orfila.) Nach Nysten war der unmittelbare Zutritt von 0,84—$1^1/_4$ Gran *HS* zum Blute genug, einen Hund unverzüglich unter tetanischen Erscheinungen zu tödten, obwohl das Gas sogleich vom Blute verschluckt wird. *Martin injicirte einem Pferde zu zwei verschiedenen Zeiten jedesmal 1 Unze starken *HS*-Wassers in die Jugularvene, wonach nur der Athem etwas schnell u. unruhig wurde. 1 Unze gesättigten *HS*-Wassers enthält etwa 2 Gran *HS*. (Diss. in. de Kal. sulph., Berol. 1830.) —

Wirkung des Gases auf den Blut- u. Muskelfarbstoff, auf Faserstoff, Muskelfasern, Zellgewebe u. s. w. Wirkt *HS* auf todtes Blut

*) Brachte man Kaninchen $^1/_{10}$ Liter *HS* oder *HS*-W. ein, so starben sie sogleich.

ein, so gerinnt der Bluthüllenstoff, das Blut wird schwarzroth. (Nach Engelhardt wird das Blutroth durch *HS*-W. violett, dann grün.) Diese dunkle Färbung des Blutes, der Muskeln, der meisten Eingeweide u. Häute zeigt sich denn auch, von wo aus die Vergiftung eingeleitet wurde (bei Kaninchen, Hunden, Meerschweinchen, Fröschen, bei Einführung des *HS* in Zellgewebe, Mastdarm, Bauchfell, Magen oder Lungen: *Wedemeyer, Unters. über den Kreislauf, 352). Wurden die Thiere vom Mastdarm aus vergiftet, so fand man nach Chaussier den Dickdarm bräunlich, Leber u. Milz dunkler als sonst, die Unterleibseingeweide voll schwarzen, dicken Blutes, Brustorgane u. Gehirn unverändert. Hatte man Kaninchen das Gas durch eine künstliche Oeffnung in den Oesophagus gebracht, so war die Schleimhaut des Magens schwärzlich u. leicht zerreissbar, die übrigen Organe erschienen gesund. Bei der Einwirkung auf die unverletzte Haut zeigte sich diese leicht zerreissbar, das unterliegende Zellgewebe erweicht, selbst mit bräunlichem Serum infiltrirt, die Hautgefässe mit braunem, klebrigem Blute erfüllt. Die innern Organe waren nicht dunkel gefärbt. Bei den Thieren, welche Chaussier in *HS* erstickte, waren die Nasenhöhlen u. Bronchien mehr oder weniger mit einer braunen, klebrigen Materie überzogen, das Blut schwarz, dick, die Muskeln schwärzlich, alle Weichtheile zerreisslich u. gingen schnell in eine äusserst stinkende Fäulniss über. Brachte man Kaninchen 1/10 Liter *HS* oder *HS*-W. ein, so starben sie sogleich.

Im Allgemeinen sind in der Vergiftung mit *HS* die Organe dunkel gefärbt, jedoch scheinen zuweilen einzelne Organe ausgenommen zu sein.

Bei 2 Tauben, die *Falck mit *HS* vergiftete, war das Blut im Herzen schwarz u. flüssig; es gerann aber an der Luft u. wurde hochroth.

Ob das Blut flüssiger oder zäher wird durch die Vergiftung mit *HS*, ist nicht gehörig entschieden. Nach *Wedemeyer gerinnt es nur schwer u. unvollkommen. Jedenfalls findet aber eine grosse Blutentmischung Statt. Garnet glaubte aus seinen Versuchen schliessen zu können, dass es möglich sei, mit *HS* Scorbut zu erzeugen. Auf eine durch *HS* vermehrte Neigung zur Zellgewebsvereiterung deutet die Furunkelepidemie, welche man vom Genusse eines *HS*-haltigen Brunnenwassers ableiten zu müssen glaubte, wenn die ätiologischen Verhältnisse in diesem Falle auch nicht ganz sicher sein mögen. (Schmidt's Jahrb. 1850, Jan.)

### *HS* zerstört die Muskelreizbarkeit.

Bei den von ihm mit *HS* vergifteten Kaninchen fand Chaussier die Muskeln nach dem Tode ganz reizlos; im Allgemeinen schlug das Herz aber noch, wenn der Thorax gleich nach dem scheinbaren Todesmomente eröffnet wurde, oder kam wieder zum Pulsiren, wenn dessen Blutüberfüllung durch eine kleine Blutentleerung gehoben wurde. *Wedemeyer bezeugte auch, dass in der Regel nach der Vergiftung mit *HS* die Irritabilität der Muskeln, besonders die des Herzens, schnell erlösche. Nach Broughthou soll das Gas zwar keine Einwirkung auf die unwillkürlichen Muskeln haben, doch ist mir dies schon aus den Symptomen, welche man am Lebenden beobachtet, sehr unwahrscheinlich. Zudem spricht die Eigenthümlichkeit der Wirkung des Schwefelkaliums auf Muskeln u. Herz für eine ähnliche Wirkung des *HS*.

*HS*, in die Herzhöhlen (grösserer Thiere?) gespritzt, lähmte die Reizbarkeit mehr als $CO_2$; er setzte (bei den damit erstickten Thieren oder bei Thierpräparaten?) die Reizbarkeit überhaupt bleibend herab, während $CO_2$ dies nur für den Augenblick that; das Herz war schon 1 Stunde nach der Einwirkung des *HS* unempfänglich geworden; die Kräfte der Rumpf- u. Gliedmassenmuskeln erhielten sich aber noch längere Zeit. (Nysten Rech. de physiol., 1817.)

Zu den Versuchen über die Reizbarkeitsverminderung durch *HS* sind Froschpräparate nicht recht brauchbar; *HS* wirkt nämlich weit langsamer auf Frösche als auf warmblütige Geschöpfe u. Insekten. Ein unversehrter Frosch lebte darin 2 Stunden lang. Die Muskeln des Augapfels, der obern u. untern Extremitäten bewahrten noch ihre Empfänglichkeit mehr als 2½ Stunden, wenn sie auch von den entsprechenden Centraltheilen des Nervensystems getrennt waren. Ein noch klopfendes Froschherz setzte von selbst seine Bewegungen in *HS* über ¼ Stunde fort. — Wurde ein Schenkelpräparat eines Frosches in destillirtes W., ein zweites in W., das eine beträchtliche Menge *HS* verschluckt hatte, gelegt, so erhielt sich die Reizbarkeit

länger als $1^1/_2$ Stunden in beiden Flüssigkeiten. Die Muskeln, die in dem reinen W. verweilt hatten, zuckten aber noch nach 3 Stunden unter dem Einflusse des Magnetelektromotors; die andern hatten um diese Zeit ihre Empfänglichkeit ganz verloren. (*Valentin.)

Unter den Erscheinungen der chronischen *HS*-Vergiftung tritt besonders eine Schwäche des Muskelsystems auf.

*Christison empfand, als er einmal längere Zeit sich bei einer chemischen Untersuchung vor dem Einathmen dieses Gases nicht in Acht nahm u. sich täglich der Einwirkung kleiner Mengen aussetzte, in wenigen Wochen eine ausserordentliche Ermattung, wobei der Puls schwach wurde. Auch *Mitscherlich sagt, dass ein gelinder Einfluss des *HS* Niedergeschlagenheit erzeuge. Unter den Erscheinungen, welche die Arbeiter im Themsetunnel von *HS* erlitten, wird auch die allgemeine Schwäche genannt; der stärkste Mann war in wenigen Monaten zum äussersten Grade der Erschöpfung gebracht.*) Etwas lange u. in bedeutender Quantität eingeathmet, macht *HS* nach *Zägel grosse Hinfälligkeit u. ohnmachtartige Zufälle; der Puls wird bedeutend langsamer u. weich, u. noch mehrere Stunden nachher fühlt man eine Erschlaffung in den Muskeln.

Die Wirkung auf die unwillkürlichen Muskeln hat oft convulsivische Zusammenziehungen zu Begleitern.

So zuweilen bei Thieren, die man damit vergiftet hatte (Rückwärtsbeugen des Rumpfes u. andere Convulsionen: *Wibmer's Arzneim. III, 140, 141). Bei der grossen Blutentmischung, welche *HS* herbeiführt, ist dies nicht auffallend.

Athmen u. Herzcontraktionen werden durch *HS* gestört.

Das Athmen war beim Menschen nach Chaussier in der Vergiftung mit *HS* unterbrochen (*Buchner's Toxik. 323), bei Thieren bald beschleunigt, bald aufgehoben. (*Chaussier Contrepois. 1819.) Beklemmung auf der Brust u. Hustenreiz schreibt *Zägel dem *HS* zu.

Es genügt eine Einspritzung von $2^1/_2$ C.C. gesättigten *HS*-Wassers, um bei einem ausgewachsenen Hunde sofort tiefe u. schnaubende Respiration, Streckkrampf, Speichelfluss u. Stillstand des Athmens zu bewirken. Die Respiration kann künstlich wieder in Gang gebracht werden. Bei grössern Quantitäten tritt Coma hinzu, hängt der Kopf paralytisch herab u. wird das Athmen stertorös. (*Falck.)

---

*) *Taylor gibt als Symptome, welche der durch *HS* veranlassten Ohnmacht vorhergehen, plötzliche Schwäche u. Verlust des Empfindungs- u. Bewegungsvermögens an. Taylor hat hier die Kloakenluft im Auge, welche die Kloakenarbeiter wegen ihrer ermattenden Wirkung Plomb nennen. Die Zufälle, denen diese Arbeiter ausgesetzt sind, u. welche man in Orfila's u. Christison's Toxikologie nach Hallé abgehandelt findet, darf man aber nicht ausschliesslich dem *HS* zur Last legen. Thénard unterscheidet zwei Arten von dergleichen Gasmischungen, eine fast ganz aus *N*, etwas *H* u. $CO_2$, zuweilen auch Ammoniak, bestehende u. eine andere häufiger vorkommende u. schädlichere, Schwefelammonium führende. Die aus der letztern Art entstehenden Zufälle sind sehr übereinstimmend mit denen, welche *HS* erzeugt: Ekel, Uebelkeit — Hautkälte, blaue Färbung der Lippen u. des Gesichts — unregelmässiges, selbst beschwerliches convulsivisches, oft suspendirtes Athmen, blutiger Schleim am Munde — gewöhnlich häufiger, später kleiner u. unregelmässiger Puls — heftiger Magenschmerz, Gelenkschmerzen — Ohnmachten, Geschwätzigkeit, Delirium, modulirtes Schreien, Brüllen, Zucken der Muskeln, besonders der Brustmuskeln, sardonisches Lachen, Zusammenschnürung des Schlundes, Contraktur der Bauchmuskeln, anhaltende Muskelcontraktur, Opisthotonus, Verlust von Gefühl u. Bewegung, allgemeine Erschlaffung des Stammes u. der Schenkeln, oft mehrstündige Asphyxie mit erweiterter unbeweglicher Pupille, Tod unter kurzen aber heftigen Convulsionen. Die Sektion bietet denselben Befund, wie nach einer Vergiftung mit *HS*. Bei einer solchen Vergiftung ist Chlor in gasiger u. in flüssiger Form zu empfehlen, welches den *HS* zersetzt, indem es ihm den *H* raubt.

34

Bei Kaninchen macht der durch Magen u. Mastdarm aufgenommene *HS* Störungen des Athmens, Beschleunigung, Stockung, endlich Aufhören desselben noch vor dem Erlöschen des Herzschlags. Hunde in *HS*-Gas gesetzt, wobei sie aber keinen *HS* athmeten, hörten auf zu respiriren, während das Herz noch eine kurze Zeit fortschlug. (*Falck.)

Die Herzbewegung kann, wie in jeder Asphyxie, häufig werden; sie wird am Ende unfühlbar. Bei mehreren Versuchen verminderte sich die Zahl der Pulsschläge. *Christison fand den Puls an sich selbst schwach, Chaussier ungleich, aussetzend.

Die gestörte Herzthätigkeit gibt schon genug Grund ab für das heftige Kopfweh, welches Stromeyer sich durch dieses Umgehen mit *HS* zuzog, für den Schwindel u. das schwache, mit Delirium verbundene Fieber der Tunnelarbeiter, für den Ekel, die Uebelkeit, die Schwere in den Schläfen u. den Kopfschmerz, welche Taylor erwähnt.

Die Bewegungen des Darmkanals nehmen wahrscheinlich auch durch *HS* ab.

Bei Christison mangelte die Esslust. Brechneigung: Chaussier. Uebelkeit bei den Tunnelarbeitern, Schwere im Epigastrium, Ekel, diffuser Schmerz im Bauche nach chemischen Arbeiten mit *HS*: *Taylor.

Nach Laville de Laplaigne (Ueb. künstl. Min.-W. 1824) wirkt *HS*-W. beruhigend auf Puls u. Nervensystem; wenn es 3—3½ Vol. *HS* enthält, unterbricht es die Funktionen der Verdauung; wenn es 4 Vol. enthält, macht es lethargische Symptome.

Eine analoge entkräftende Wirkung, wie auf die Bewegungsorgane hat *HS* vermuthlich auch auf die sensibeln Nerven.

Als *Filhol 5—6 Stunden in der mit *HS* beladenen Luft der Gallerien zu Luchon zugebracht hatte, war er 2–3 Tage lang nachher von einem Schwefelgeruche verfolgt, der durch Bäder von reinem W. nicht verging u. offenbar von dem Schwefel herrührte, den er eingeathmet hatte.

Die Capillargefäss-Circulation leidet durch *HS* u. mit ihr die Ernährung.

Das Kältegefühl (vorzüglich in den Ohren: Chaussier) u. die Abmagerung der Tunnelarbeiter weisen darauf hin. In einem Falle war das Gesicht blass, die Lippen violett, die Augen waren eingesunken, mit dunkeln Rändern umgeben, das ganze Muskelsystem war abgemagert.

Die Vergiftungssymptome der Tunnelarbeiter beziehen sich mehr auf die Aufnahme des *HS* vom Magen aus. Die Luft roch aber auch zuweilen nach *HS*, was nicht anders sein konnte, da das durch die Decke träufelnde W. damit geschwängert war. Das W. verdankte den *HS* dem Eisenkiese des Thones. Eine andere Krankheitsursache war nicht aufzufinden. Die Krankheit verschwand, als eine gehörige Lüftung des Tunnels eintrat, während man früher mit Chlorkalk u. andern Luftreinigungsmitteln nicht viel ausgerichtet hatte u. einige Arbeiter schon gestorben waren. (Med. jurispr. 1844. 559.)

Taylor erwähnt in diesem Falle nichts von Wechselfiebern. Nach Savy sind auch in den Solfataren von Siena u. Volterra die Wechselfieber nicht endemisch.

„Menschen, welche in einer mit *HS* verunreinigten Atmosphäre (in Steinkohlengruben) lange Zeit u. öfters sich aufhielten, wurden von grosser Mattigkeit befallen u. empfanden Beschwerden bei jeder Bewegung: es entstand Herzklopfen, der Puls war schwach, klein u. schnell, ohne Hitze; die Haut ward wachsfarbig u. schwitzte; dazu kamen Kolik, Asthma, Bangigkeit, Ohnmachten, Empfindlichkeit der Sinne, u. der Tod erfolgte plötzlich. Man fand die Leber klein(!), weich u. hellgelb, sehr wenig Blut in den Gefässen u. statt desselben viel wässerige Flüssigkeit.“ (*Burdach Arzneimitt. II, 1819, 23.)

Ueber die Zufälle, welche Arbeiter in einer Kohlengrube vielleicht von *HS* erlitten s. Hallé in Bibl. univ. VI u. VII. Hufeland's Journ, 1838, LXXXVI,

über die auf zwei Schiffen davon beobachteten s. Prunelle in Journ. gén. de méd. XV, 39. S. ferner über *HS* noch Broughton in Bull. des sc. méd. XXVII, 123.

Die üblen Einwirkungen des *HS* lassen sich wohl nicht auf eine blosse Entziehung von Sauerstoff durch dessen chemische Einwirkung zurückführen.

Rosenthal u. Kaufmann (Reichert's Arch. 1865, 659), welche besonders die Einwirkung des *HS* auf lebende Thiere untersucht haben, kommen nach ihren zahlreichen u. vorsichtig angestellten Versuchen zu dem Resultate, dass die Vergiftung durch *HS* in ihrem Wesen nichts sei als eine Erstickung, dass die Entziehung des *O* durch den *HS* die allgemein bei diesen Vergiftungen beobachteten Symptome: Erweiterung der Pupille, Dyspnöe, Convulsionen, Lähmung, besonders Lähmung des Herzens bewirke. „Für diese Ansicht" sagt Hoppe-Seyler „spricht Mancherlei, insbesondere der Umstand, dass bei der Vergiftung warmblütiger Thiere durch Einathmen von *HS* keine weitere Erscheinung bei der Section sich findet, als venöse Färbung des Blutes, ferner dass kaltblütige Thiere, welche die Sauerstoffentziehung in höherem Grade u. länger vertragen, auch den *HS* so reichlich u. lange vertragen, dass man ihr Blut fast schwarz gefärbt findet, während sie noch leben u. auf Reize reagiren. Aber auch abgesehen von der Frage der Herzlähmung, welche jene Autoren selbst offen gelassen haben, ist es doch auffallend, dass Thiere, welche durch *HS*-Athmen zu Grunde gegangen sind, noch *O* im Blute enthalten, während bei Entziehung des *O* in der Athmungsluft das Blut kurz nach dem Tode schwarz u. fast frei von *O* erscheint. Es ist freilich richtig, dass kleine Quantitäten *HS* in der Athmungsluft einem Thiere zugeführt, keinen bemerkbaren Nachtheil im Leben desselben hervorrufen, aber die Thiere werden vergiftet, selbst wenn sie so viel *O* neben *HS* athmen, dass man annehmen sollte, dass nicht allein der *HS* oxydirt, sondern auch noch hinreichend *O* geboten würde, um das Leben des Thieres zu erhalten." (Folgt ein Versuch.) „Man könnte annehmen, dass das *HS*-Gas nicht zu Schwefel u. Wasser, sondern zu einer Säure des Schwefels u. Wasser im Blute oxydirt würde; ich glaube aber in einer der vorstehenden Untersuchungen gezeigt zu haben, dass solche Oxydationen, wie die des Schwefels eine sein würde, im Blute nicht geschehen. Vielleicht wird der Schwefel bei seiner Ausscheidung Thrombose in den Capillaren hervorrufen, vielleicht wird er überhaupt nicht niedergeschlagen, sondern in irgend einer Lösung den Zellen durch Diffusion zugeführt u. verhindert noch die normalen Oxydationsprocesse; so unwahrscheinlich die letzte Hypothese ist, so wenig ein Beweis für die erstere vorliegt, würden doch beide Vorgänge das Thier durch Sauerstoffmangel u. Lähmung des Herzens sterben lassen, u. in Summa wissen wir über alles dies noch gar nichts." ..... „Aus dem Blute in die Organe tritt *HS* schwerlich über, wenn er nicht im Ueberschuss angewendet wird, da bei der Temperatur warmblütiger Thiere die Einwirkung auf das Oxyhämoglobin sehr schnell erfolgt." (*Hoppe-Seyler Med.-chem. Unters. I, 1866.)*)

Die freiwilligen oder künstlich veranstalteten Gasentwickelungen der Schwefelwässer bekunden bei gehöriger Intensität deutliche pathologische Wirkungen, in denen der toxikologische Charakter des *HS*, oft auch der $CO_2$, weniger der unvollständig erforschte des Kohlenwasserstoffs durchspielt, zu dessen Begründung aber auch gewiss der verminderte Sauerstoffgehalt der geathmeten Luft viel beiträgt.**) Dasselbe gilt vom massenhaften innerlichen Gebrauche der Schwefelwässer.

---

*) Dort u. in Med. Centralbl. 1863, N°. 28 handelte Hoppe auch über die Einwirkung des *HS* auf den Blutfarbstoff.

**) Die Mineralquellen entwickeln kaum jemals den *HS* ohne andere Gase ($N$, $CO_2$, Kohlenwasserstoff) u. zwar tritt der *HS* in der Luft der Wässer gemeinlich sehr gegen die übrigen Gase im Ganzen u. meist auch gegen jedes einzelne Gas zurück. Besonders gilt dies auch von den Schwefelthermen. So ist der *HS*-Gehalt der von selbst im W. der Aachener Kaiserquelle aufsteigenden Gase nur $^1/_{320}$tel

So besteht die Einwirkung des Gasgemisches der Nenndorfer Quellen auf Gesunde u. Kranke in einer leichten Behinderung der Respiration, die zu tiefen Inspirationen auffordert, in später erfolgendem Kitzel u. Brennen der Nase, des Schlundes, der Luftröhre, in vermehrter Absonderung der Schleimhäute dieser Theile, Brennen u. Thränen der Augen, Trockenheit u. zuweilen auch metallischem Geschmacke im Munde. Die Frequenz des Herzschlages nimmt in der Regel um 8—15 Schläge ab, zugleich mit einer Verlangsamung der Athemzüge. Bei längerm Aufenthalte in dieser Gasmischung zeigt sich Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel u. Schläfrigkeit. In ähnlicher Art wirkt das Gas auf Thiere. Hunde niesen, taumeln u. fallen endlich um; kleinere Vögel werden bald asphyktisch. (Grandidier.) In einem dreistündigen Gasbade zu Nenndorf sank der Puls von 78 Schläge auf 56, obwohl der Betreffende sich unterdessen als Arzt mit Kranken beschäftigte. Nach *Waitz führen bei manchen Kranken die ersten Einwirkungen des Gases leichte Beengung der Brust, Eingenommenheit des Kopfes, Kälte der Hände, Zittern, gelinde Schweisse herbei. Doch sind diese Erscheinungen meistens vorübergehend.

Aehnlich wirkt die Atmosphäre des Eilsener Wassers. Die Wirkungen, welche *Zägel an Gesunden beobachtete, beschreibt er mit folgenden Worten: „Während der ersten Minuten des Aufenthalts im Gasbade bemerkt man einen

---

Volumen, womit 100mal mehr $CO_2$ u. 6mal mehr Kohlenwasserstoff vereinigt ist. Sollte eine Luft geathmet werden, die $^1/_{20}$ dieser Gasmischung enthielte, so wäre $^1/_{6400}$tel derselben *HS*. So unscheinbar diese Menge ist, so würde dies doch auf 1 Stunde das immerhin erhebliche Quantum von 0,12 Grm. (2 Gran) *HS* ausmachen, wogegen die 100fache Quantität zugleich geathmeter $CO_2$ in therapeutischer Hinsicht kaum in Vergleich käme. Da andere kältere Schwefelquellen weniger reich an $CO_2$ sind u. die Pyrenäenthermen deren fast keine enthalten, so tritt bei diesen die Wirkung der $CO_2$ im Allgemeinen noch mehr in den Hintergrund.

Das Weilbacher W. liefert dennoch wohl 52mal mehr freie u. halbgebundene $CO_2$ als *HS* dem Raume nach; die Nenndorfer Quelle 4—5, ja bis 18,6mal mehr $CO_2$ als *HS*. In ihnen ist auch ein geringer Antheil *N* u. Kohlenwasserstoff verborgen; ebenso in dem Eilsener W., wo *HS* u. $CO_2$ sich an Volumen so ziemlich gleich stehen. Diese kältern W. zeigen an den Quellen kein Aufsteigen von Luftblasen, sie perlen aber gewöhnlich im Glase. Dennoch geben sie nach u. nach ihren *HS* an die Atmosphäre vollends ab, insofern er nicht oxydirt wird.

Die Mischung der Gase vieler Schwefelquellen ist nicht gehörig bekannt u. wäre sie es, so würde man aus dieser Kenntniss dennoch nur einen unsichern Schluss auf die Constitution des zur Verwendung kommenden Gasgemisches ziehen.

Die Erwärmung, ja die vielseitige Berührung des Wassers mit der Luft kann einerseits eine Zersetzung des *HS* herbeiführen, anderseits können sie, wenn das W. Schwefelmetall enthält, daraus *HS* erzeugen u. entbinden. Also auch W., die keinen *HS* haben, können ihn an der Luft erlangen u. mit Hülfe der $CO_2$ der Luft frei machen. —

Es lässt sich in gewisser Hinsicht die Vermuthung als wahrscheinlich nachweisen, dass eine schwefelhaltige Atmosphäre, die ihre Eigenthümlichkeit eben den Reagentien verräth, einen gewissen Einfluss auf den Körper haben kann. Eine solche Atmosphäre soll $^1/_{17000}$ Prozent, fast $1^1/_2$ Milliontel an Gewicht *HS* enthalten; enthält sie so viel, so ist ihr *HS* schon riechbar. Beim Riechen einer schwachen *HS*-Mischung nimmt der Körper kaum $^1/_{5000}$ Milligramm *HS* oder $^1/_{30000}$ Gran in sich auf. (Valentin.) Wenn ein Erwachsener aber eine so schwach hepatisirte Luft einen ganzen Tag athmet, so wird er vielleicht 3—4 K.Centim. oder $^1/_{10}$ Gran *HS* in dieser Zeit durch die Lungen aufnehmen. Die Menge, welche ausserdem noch durch die Haut aufgenommen wird, beträgt schwerlich so viel. Soll nun, wenn schon $^1/_{30000}$ Gran *HS* in den Geruchsnerven eine flüchtige Veränderung hervorbringt, die 3000—6000mal grössere Menge nicht eine nachhaltige sonstige Aenderung des Befindens in unserm Körper erzeugen? —

Man hat bisheran viel zu wenig Gewicht auf die Umstände gelegt, unter welchen die Schwefelwässer im Schwimmbade, in der Douche u. im Dampfbade zur Anwendung kommen. Nicht bloss wird der vom W. ausgehauchte *HS*, theilweise

leichten Druck auf der Brust; man ist genöthigt, öftere tiefere Inspirationen zu machen. Bei einem etwas längern Aufenthalte wird die Brust wieder freier u. man athmet sehr leicht. Beim Eintritt ins Zimmer wird das Geruchsorgan von dem nach faulen Eiern riechenden *HS*-Gase unangenehm afficirt; beim längern Verweilen verliert sich das Unangenehme bald, statt dessen fühlt man in der Nase, im Schlunde u. der Luftröhre ein leichtes Kitzeln u. Brennen; die Schleimhaut dieser Theile wird in vermehrte Thätigkeit gesetzt; man muss öfters räuspern u. auch das Taschentuch mehr gebrauchen. Die Bindehaut der Augen wird ebenfalls afficirt; man empfindet ein Brennen u. Jucken in den Augen, die Thränenabsonderung wird vermehrt u. bei Einigen auch wohl die Conjunctiva bulbi etwas geröthet. Im Munde empfindet man eine Trockenheit u. einen metallischen, kupferartigen Geschmack; nach u. nach wird aber die Speichelabsonderung vermehrt, die Trockenheit hört auf, aber der metallische Geschmack bleibt, man mag sich im Gasbade aufhalten so lange wie man will. Ist man ohngefähr eine halbe Stunde im Gasbade gewesen, so empfindet man eine angenehme Wärme des ganzen Körpers, die Gesichtsfarbe wird blühender, der Turgor in der Haut überhaupt vermehrt, der Puls wird etwas frequenter u. voller; bald fängt nun aber die Hautausdünstung an, sich zu vermehren, es bricht ein leichter

---

unzersetzt, theilweise zu feinem Schwefelstaub umgewandelt, von den Lungen aufgenommen, sondern es geschieht auch der Respiration dadurch Abbruch, dass die Luft weniger *O* enthält, als sie sollte. In einer Luft, die nur 19,2 statt 20,8 *O*, also 8 % zu wenig enthält, muss man in gleicher Zeit statt 11 Athemzüge, deren fast 12 von gleicher Ausdehnung thun um die gleiche Quantität *O*, wie in der freien Luft zu haben. Unterbleibt diese Beschleunigung oder Erweiterung der Athemzüge, so wird die Oxydation des Blutes gehindert, was um so mehr der Fall sein wird, je dünner die Athemluft schon wegen der Ortslage ist. Da nun ohnedem der Gaswechsel durch Haut u. Lungen in feuchten Räumen oder im Wasserbade gestört ist u. die Einwirkung des *HS* auch auf eine Herabsetzung der Blutoxydation hinausläuft, so ist es sehr erklärlich, dass Gesunde oder Kranke unter dem Gesammteinflusse dieser Umstände häufig unwohl werden. —

In einer andern Schrift (Hydrochemie S. 602) theilte ich eine Anzahl von Analysen mit, welche die durch die Ausdünstungen der Schwefelquellen veränderte Mischung der Atmosphäre betreffen, namentlich die Analysen der Gaszimmer von Eilsen, der Gallerien von Isergiewsk, verschiedener Räume zu Bagnères de Luchon. Nachfolgends gebe ich eine Aufstellung der Analysen, welche sich auf die von Schwefelwässern veränderte Luftmischung eingeschlossener Räume beziehen.

| Badeort | Räume | Wärme ders. | Volumina *O* | Volumina *N* | Volumina $CO_2$ | Vol.%v. *HS* | Gew.%v. *HS* | Chemiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eilsen | Gaszimmer | | 19,95 | | mehr als gewöhnl. | | | Du Menil |
| Isergiewsk | Gallerien | | 20,55 | 79,43 | 0,0054 | 0,00013 | | Ilisch |
| Bagn. de Luchon | Dampfbäder | 35°8 | 19,45 | | | 0,0016 | 0,0024 | Filhol |
| „ | Douchen | 26°5 | 19,2 | | | 0,0016 | 0,0024 | „ |
| „ | Schwimmbad | 26°5 | 19,5 | | | 0,0011 | 0,0016 | „ |
| Barèges | Gr. Douche | 33° | 18,5 | | | | 0,00115*) | „ |
| „ | Kl. Douche | 27°5 | 20,1 | | | | 0,00068*) | „ |
| „ | Mil.-Piscine | 30° | 19,3 | | | | 0,00055*) | „ |
| „ | Civ.-Piscine | 30° | 19,24 | | | | 0,00055*) | „ |
| „ | Armen-Pisc. | 30° | 19,5 | | | | 0,00022*) | „ |
| Aix | Dampfbad | | | | | | 0,0014 | Garrigou |
| „ | „ | | | | | | 0,0016 | Filhol |
| Allevard | Zimmer | | 17,42 | | 7,2 | 2,8 | | Niepce. |

*) Es scheint, dass diese Zahlen sich auf das Gewicht des *HS* beziehen, weil gr. beigeschrieben steht, was aber auch bei den Zahlen des *O* u. *N* steht, obwohl diese sich auf Vol. beziehen u. der Verf. ausdrücklich von den Gasen erwähnt, sie seien als Vol., auf 0° u. 760 Mill. Druck reducirt, angegeben.

Schweiss über den ganzen Körper aus, der Puls fängt nun an, nach u. nach langsamer zu werden, so dass er nach ein paar Stunden wohl um 10 bis 12 Schläge verringert wird. Alsdann fühlt man aber auch eine gewisse Eingenommenheit des Kopfes, etwas Schwindel, Gähnen, Müdigkeit u. Erschlaffung der Muskeln. — Hunde, die ich im Gasbade beobachtete, nieseten sehr viel u. fingen bald beim Gehen an zu taumeln; waren sie einmal darin gewesen, so gingen sie freiwillig nicht wieder hinein." Auch Gebhard bemerkte eine bedeutende Abnahme der Pulsfrequenz als Wirkung des Eilsener Gases.

„Alle Kranke, die das Eilsener Schwefel-W. trinken oder auch nur darin baden, bekommen bis zum 5. Tage eine eigene Art von Schnupfen; sie glauben sich erkältet zu haben, doch fehlt das Fieber, das katarrhalische Frösteln, u. bleibt ihr übriges Befinden, namentlich der Appetit u. die Verdauung, ungestört." (C. Meyer 1855.)

In den *HS*-haltigen, nicht warmen Gasbädern von Langenbrücken bemerkt man folgende Erscheinungen: einen eigenthümlichen, beinahe metallischen Geschmack, vermehrte Absonderung auf der Schleimhaut der Nase u. Luftröhre, Wärmegefühl auf der Haut u. gelinde Transspiration bei unverändertem Pulse u. unveränderter Respiration, bei Einigen Gefühl von Beengung, Beruhigung u. Weicherwerden des aufgeregten Pulses. Im Uebermasse geathmet, bringt die Gasmischung Schwindel, auffallende Muskelschwäche, sehr langsamen Puls, Verschwinden der Esslust u. Uebligkeit mit schleimigem Zungenbelag hervor. (*Hergt Langenbr. 1836.) Baurittel beschreibt die Wirkungen der dortigen Gasbäder in folgender Weise: „Bei Personen mit reizbarem Nervensystem u. ganz besonders auch bei plethorischen Subjekten, entsteht, namentlich Anfangs, Brustbeklemmung, schwerer Athem, allgemeine Unruhe — welche Symptome man indess bei torpidern Individuen, so wie bei an tuberculöser u. schleimiger Lungenschwindsucht Leidenden, wo das Athmen sehr leicht geschieht, nicht beobachtet — bei längerm Aufenthalte allgemeiner duftender Schweiss auf der ganzen Oberfläche des Körpers, auf Gesicht u. Brust anfangend; der Auswurf wird gelinde befördert, der heftige krampfhafte Herzschlag gemässigt, der Puls voller u. weicher, u. die Haut warm, feucht u. elastisch. Nach mehr als zweistündigem Einathmen traten bei einem Manne, aber nur einmal, gelind narcotische Zufälle, wie Schwindel, Kopfweh, vermehrter Durst, unangenehmer metallischer Geschmack u. s. w. ein, welche Symptome aber nach einigen Stunden des Aufenthalts in freier Luft wieder völlig verschwanden."

Der Inhalationssaal des 272 M. hochgelegenen Badeortes St. Honoré in seiner jetzigen Gestalt wird von Collin (Annal. d'hydrol. X, 301) beschrieben. Der Saal ist 4 M. 75 C. hoch, 11 M. lang, 7 tief. Die Dämpfe kommen von 2 Quellen u. werden durch einen Zertheilungsapparat entwickelt. Die Temperatur des Zimmers ist 18—20° im Mittel; sie betrug früher 24—27°. Die in das Zimmer Getretenen empfinden bald ein gewisses Wohlbefinden bei leichtem Athmen u. einer Herabsetzung des Pulses hinsichtlich der Zahl u. Stärke; eine gelinde Feuchtigkeit verbreitet sich über den ganzen Körper. Nach etwa 15—30 Min. gehen die Pulsschläge u. das Athmen wieder auf den frühern Zustand zurück. Bald folgt die Periode der Aufregung, die mit Schwere des Kopfes beginnt, welche in Kopfschmerz, selbst Schwindel übergeht. Trockenheit u. Kitzel im Schlunde erwecken einen trockenen, lästigen Husten, der bei gewissen Personen Blutspeien hervorruft. Der Puls wird schneller u. stärker. Das Gesicht wird roth. Der Kopfschmerz hält zuweilen den ganzen Tag an. Gewisse Kranke können nur wenige Minuten im Inhalationssaale verweilen, andere mehrere Stunden u. dabei ganz frei athmen.

Das Inhaliren der Schwefelatmosphäre des lauwarmen Wassers von Uriage beschleunigt u. verstärkt den Puls, macht die Haut warm u. weich; im Anfang erfahren die Kranken etwas Athemnoth u. Husten. (*Doyon.)

Das beständige Einathmen der Ausdünstungen der Schwefelwässer zu Arles soll bei den Anwohnern Schwarzwerden der Zähne (Caries?) hervorrufen.

Der fast unausgesetzte Aufenthalt in den Gasstuben (zu Eilsen?) macht chronische Augenlid-Entzündung; erst nach längerer Zeit gewöhnt man sich an derartige Dünste. *Behr (Schmidt's Jahrb. XV, 225). Nach *Husemann entstand durch das Schwefelwasser von Wipfeld ein epidemisches Ekzem unter den Kurgästen.

Die Grusinerinnen, die jeden Sonnabend im Bade von 8 Uhr Morgens bis 5 Nachm. verweilen, sollen an Orten, wo die Bäder, wie in Tiflis, schwefelhaltig

sind, alle an der Brust leiden. (Med. Ztg. Russl. 1852.) Es erklärt sich dies vielleicht aus der zu hohen Wärme, worin gebadet wird.

Der in den Inhalationsräumen enthaltene Wasserdunst scheint die Wirkung des *HS* zu mässigen; die feuchten Dämpfe der Anstalt zu Luchon wirken nicht so giftig, wie die trockenen. (Annal. d'hydrol. IV, 298.) —

Von zu starkem Gebrauch der Schwefel-Wässer hat man folgende krankhafte Erscheinungen bemerkt, welche freilich nicht dem *HS* ausschliesslich zukommen, sondern auch theilweise von den Schwefelmetallen herrühren mögen: Schwarzgrünliche Färbung u. Stinken der Excremente, Schwäche, Appetitverlust (Rigolot), Hitze im Magen, Durst, Verstopfung oder Diarrhöe, leichte Beschleunigung des Pulses (Dupasquier), Appetitverlust, hartnäckige Verstopfung nach Diarrhöen u. biliöses Erbrechen, Magenschmerzen, schwarze Stühle, Frösteln, lebhaften Durst, verlangsamten Herzschlag (Niepce).

Die Schwefel-W. wirken in grossen Mengen genossen auf das Gehirn. Das W. von Uriage macht zuweilen eine Art Trunkenheit. (Gerdy.) — Eines Sonntags kam ein Bauer nach Gurnigel, um da zu tanzen(!), u. amusirte sich dann, obgleich ganz gesund, fast Schlag auf Schlag 24 Gläser Schwarzbrünnli-W. zu trinken. Die Folgen davon waren heftiger Kopfschmerz, Congestion nach Gesicht, Augen u. Stirn, Betäubung u. unvollständiger Verlust des Bewusstseins, mit einem Worte eine Art Blutschlag. Ein sofortiger Aderlass u. kräftige Ableitungsmittel stellten den Kranken wieder her. —

In Verbindung mit W. scheint *HS* reizend auf die äussere Haut zu wirken.

Soubeiran blieb einige Augenblicke in einem *HS*-haltenden Bade; er fühlte davon ein lebhaftes Stechen, Hitze u. Brennen, was die Schwefelalkalien nicht veranlassten. (Journ. de Pharm. XXIX, 1856, 164.) Aehnlich wird die Haut, besonders die kranke, auch von den Schwefelwässern zu Aix, Luchon, Uriage gereizt; selbst vom lauen Bade zu Allevard wird bemerkt, dass es Hautröthe, Stechen u. Jucken veranlasse. (Dupasquier.)

Beim Inhaliren der *HS*-haltigen Gase enthält am Ende der zweiten Stunde, besonders, wenn schon mehrere Tage inhalirt worden ist, die ausgeathmete Luft Spuren von Schwefel; nach einigen Tagen geht viel *HS* durch Haut, Lungen u. Nieren fort. (Niepce.) Nach längerer Dauer wird der Auswurf alkalisch von Schwefelnatrium. (? L.) (Rotureau.) —

Der Austritt des Schwefels durch die Haut, sei es in Gasform oder als Schwefelmetall, soll zuweilen durch eine schwarze Ablagerung auf der Haut merkbar geworden sein. So wurde bei zwei Frauen, die zu Warmbrunn badeten, eine schwarze Hautfarbe bemerkt. Die eine litt an Hemiplegie u. Aphonie; sie wurde nach 30 Bädern am ganzen Körper dunkelbraun oder schwarz; früher hatte sie eine Merkurialkur durchgemacht. Die zweite bekam im 9. Bade grosse schwarze Flecken auf Brust u. Gesicht; der Niederschlag färbte die Wäsche u. war mit Seife u. Kleienbädern entfernbar; sie schien sich metallischer Schminken bedient zu haben. (*Hufel. J. 1829, Suppl. 246.) Da das W. von Warmbrunn kaum als ein schwefelhaltiges gelten kann, so könnte man an eine Umwandlung der darin enthaltenen Sulfate im Organismus denken; aber es ist einfacher anzunehmen, dass der *HS*, welcher sich in den Baderäumen befindet, direkt, ohne in den Körper eingetreten zu sein, auf die der Haut anhaftende Metallverbindung einwirkte. Auch bei der Kur zu Schinznach bleibt nach *Heyfelder auf der Haut ein schwarzes Pulver wie von Kohlenstaub.

Es fehlt bisheran an gehörigen Beobachtungen, um den therapeutischen Werth der *HS*-haltigen Quellgase gehörig festzustellen. Wir sind einstweilen auf die Erfahrungen weniger Aerzte beschränkt.

Ich begnüge mich hier, die heilsamen Wirkungen dieser Quellgase, wenn sie in elastischer Form zur Anwendung kommen, zu besprechen, da von dem Gebrauche des in W. gelösten *HS* später die Rede sein wird, u. fasse die Krankheiten, gegen welche solche Gase von der äussern Haut oder von den Schleimhäuten aus sich heilsam bewiesen, unter wenige Rubriken zusammen.

Zuerst scheinen *HS*-Ausdünstungen, so verdächtig sie bei der Aetiologie der Malaria-Krankheiten auch sein mögen, gewisse Krankheits-Contagien zu zerstören u. so prophylaktisch zu wirken.

„Man hat bey mehrern Bädern, vorzüglich bey den Schwefelquellen öfter die geschichtliche Bemerkung gemacht, dass in diesen Orten nie eine ansteckende Menschen- noch Viehkrankheit herrschte, da doch letztere während dem Kriege 1796, 1800, 1801, in ganz Baiern wüthete. Nie kam sie in die Gegend von Neustadt, Abensberg, Sippenau, Tegernsee u. dgl. Die Menschenpest, die 1634 in Baiern war, verschonte Neustadt u. die ganze umliegende Gegend." Graf Baier. Min.-Wässer 1805, I. Vgl. S. 538.

Bei langwierigen Vergiftungen mit Quecksilber, Blei oder Arsenik wurden vom chemischen Standpunkte aus *HS*-Gasbäder empfohlen. Vgl. den §. über Schwefel. *HS* nützt gegen Chlorvergiftung, auch wohl gegen die toxischen Wirkungen des Ozons.

Als *Hünefeld den Bromgehalt der Greifswalder Soole bestimmte u. sich diesem sowohl als auch dem Chlor ausgesetzt hatte, wurden seine Lungen von Erstickung bedroht, doch alle Zufälle verloren sich bald, nachdem er eine Zeit lang *HS* geathmet hatte. Auch *Kastner fand sich durch das Einathmen von *HS* bei einer Vergiftung durch geathmetes Chlor ungemein erleichtert.

Nach Heidenreich's Beobachtungen schienen Katarrhe u. chronische Tuberkelleiden mit dem Ozongehalte der Luft sich rasch zu verschlimmern u. fielen überhaupt Leiden der Respirationsorgane, Hämoptoë u. s. w. mit vermehrtem Ozongehalte der Luft zusammen. Rheumatische Leiden schienen ebenfalls mit stärkerer Ozonreaktion der Luft zusammen zu gehen. Pleuritis wurde bei schwächerm u. stärkerm Ozongehalte der Luft beobachtet. Keuchhusten u. Influenza sollen sich aber gemäss den Beobachtungen von Clemens nach dem Ozongehalte richten. Die Folgerungen daraus ergeben sich von selbst. In einer Fabrik, wo viel *HS* u. Ammoniak, auch ein Zerstörungsmittel des Ozons, erzeugt wurde, blieben die Arbeiter gesund, als sie aber 5 Stunden weit in ihre Heimath gingen u. sich dort einige Zeit aufhielten, wurden sie von Ozon-Krankheiten befallen, die erst nach der Rückkehr in die Fabrik schwanden. Da Affektionen der serösen Häute, der Gehirnhäute u. Synovialmembranen, rothlaufartige Exantheme, Nesselsucht, Varioloiden, Gürtelrose eher bei vermindertem Ozongehalte der Luft erschienen, so spricht dies nicht für eine günstige Einwirkung des *HS* bei denselben. Uebrigens darf nicht unbemerkt bleiben, dass das vermeintliche Zusammentreffen von starkem Ozongehalte der Atmosphäre u. dem Auftreten gewisser Krankheiten durch spätere Beobachtungen nicht bestätigt worden ist.

Die desoxydirende Wirkung des *HS* hat auf die Anwendung desselben bei entzündlichen Krankheiten der Luftwege geführt. Auch will man in solchen Fällen *HS* haltende Quellgase zuweilen nützlich gefunden haben. Man könnte diesen Nutzen davon ableiten, dass jene Gase den Herzschlag langsamer machen. Freilich erregt der Umstand, dass durch *HS*, wenn er in geringer Menge eingeathmet wird, Entzündung der Lunge u. der Luftröhre entstehen soll, einiges Bedenken. (*Mitscherlich Chemie.)

Garnet ging zu Ende des vorigen Jahrhunderts von der desoxydirenden Wirkung des *HS* aus, als er den *HS* gegen einen Entzündungszustand der Lunge an sich selbst anwandte. Als er nach vielem Gehen in der Kälte bei sehr hohem Barometerstande, wobei er mehr *O* in die Lungen gezogen zu haben glaubte, als zur Muskelbewegung erforderlich war, von Gesichtsröthe, Schwerathmigkeit, Spannen in der Brust u. einem kurzen Husten (Ozon-Wirkungen?) befallen wurde u. nach verschiedenen Mitteln (W.-Dämpfen, Blasenpflastern, Opiaten) ohne Erleichterung blieb, nahm er eine Lösung von einer halben Drachme Schwefelkalium u. athmete die Dämpfe einer gleichen Lösung stündlich einmal ein. Nach 20 Stunden war das Spannen viel geringer geworden u. ein Auswurf mit erleichterndem Husten eingetreten. In drei Tagen wurde bei fortgesetztem Gebrauche dieser Methode das Gesicht bleicher

u. er fühlte sich in allen Beschwerden erleichtert. Seit dieser Zeit verordnete er „verschiedenen Lungensüchtigen bei erhöhter Thätigkeit der Lebenskräfte u. auch in andern Fällen, wo die Zeichen der Uebersäuerung offenbar waren,“ das Schwefelalkali mit gleich günstigem Erfolge. (Beddoes, 121.) Freilich bezieht sich diese Beobachtung vielleicht mehr auf das Einnehmen von Schwefelalkali als auf das Athmen von *HS*.

*Raikem sah zweimal bei heftigem Husten offenbaren Nutzen vom Einathmen (künstlich bereiteter?) *HS*-haltiger Dünste. (Arch. de méd. belge, 1852.)

Zägel äussert sich über die Anwendung des Nenndorfer Gasbades bei Bronchitis, wie folgt: „Eine Menge Beobachtungen, die ich bei Anwendung unserer Gasbäder in dieser Krankheit zu machen Gelegenheit hatte, haben es mir bewiesen, dass sie fast immer Erleichterung verschafften, die Krankheit in ihren raschen Fortschritten aufhielten u. oft radicale Heilung bewirkten, wenn sie nur irgend etwas längere Zeit angewendet wurden. Beim Gebrauche unserer Gasbäder fühlen sich Kranke dieser Art gewöhnlich gleich Anfangs erleichtert; die dieser Krankheit eigene beengte Respiration wird freier, das Räuspern u. der Husten werden in den ersten Tagen wohl etwas vermehrt, sind aber nicht so quälend, weil die Expectoration freier wird; der vorher missfarbige, grünliche, oft mit Blutstreifen vermischte Auswurf nimmt eine bessere Beschaffenheit an, wird mehr dem reinen Schleime ähnlich u. wird auch quantitativ immer geringer.“ Gewöhnlich vertragen die Kranken sehr bald das Einathmen des Gases während mehrerer Stunden hintereinander, u. bald während des ganzen Tages u. der Nacht. Der meistens frequente Puls wird dann langsamer u. die oft trockne Haut feucht. Die Fieberexacerbationen gegen Abend werden gelinder u. die Morgenschweisse hören auf. Diese wohlthätige Wirkung tritt übrigens früher oder später, je nach den verschiedenen Stadien der Krankheit, ein; da, wo die Schleimhaut schon einen eiterartigen Schleim absondert oder gar schon in Eiterung übergegangen ist, da ist ein Zeitraum von mehreren Wochen dazu erforderlich. Der grösste Theil dieser Kranken verträgt sogleich die Anwendung der kalten, trocknen Gasbäder; das hier mehr freie kohlensaure Gas wirkt hier gewiss am wohlthätigsten.(? L.) Es gibt bei dieser Krankheit einige Fälle, wo nämlich ein sehr erschlaffter Zustand der Schleimhaut der Bronchien mit sehr starkem übeln Auswurfe vorhanden ist, wo unser Gasgemenge gar nicht passt, wo vielmehr ein mehr kohlensaures Gas enthaltendes Gemisch indicirt ist. — Es gibt jedoch eine Art der chronischen Entzündung der Schleimhaut der Bronchien, besonders in einem spätern Zeitraume derselben, welche grosse Aehnlichkeit mit der tuberculösen Schwindsucht hat, wo sich auch wohl Verhärtungen durch diese Krankheit gebildet haben,.... wo die Kranken sich gewöhnlich in einem äusserst aufgeregten Zustande befinden u. gegen eine etwas kühlere Luft sehr empfindlich sind; diese vertragen selten gleich Anfangs die kalten Gasbäder, sie müssen oft lange Zeit zuvor erst die warmen feuchten Gasbäder gebrauchen. Da die Kranken, welche an der chronischen Entzündung der Schleimhaut der Bronchien leiden, das Einathmen des Gases gleich sehr lange vertragen, so tritt bei ihnen auch in der Regel die narkotische Wirkung desselben bald mehr oder weniger hervor, weshalb der Gebrauch desselben dann auf einen oder ein paar Tage ausgesetzt werden muss, weil dadurch nur ein zu erschlaffter Zustand der leidenden Theile bewirkt würde, der das Uebel nur verschlimmern könnte. Eine Dame, 26 Jahr alt, gebrauchte während 2 Sommern gegen eine chronische Entzündung der Schleimhaut der Luftröhre unsre Gasbäder mit Nutzen, sie musste aber aller 3 Tage einen Tag aussetzen, weil der sonst 80—90 Schläge haltende Puls bis zu 45—50 herunterkam, sich bedeutende Eingenommenheit des Kopfes, Uebelkeit u. Erbrechen einstellten.“

Nach Meyer bekam sowohl das kalte als warme Gasbad zu Eilsen am besten den an veralteten u. hartnäckigen Schleimhusten, an Brustbeengung u. trockenem Husten Leidenden, wenn diesen Uebeln Rheumatismus zum Grunde lag, eine Erkältung als Ursache bestimmt nachzuweisen war, weniger, wenn sie mit Gicht, Flechten etc. complicirt, mit diesen veraltet vorkamen. Die Besserung ging viel rascher, wenn W.- oder Schlammbäder genommen wurden.

*Allard fand die Inhalationen von St. Honoré in einem Falle von einfacher chronischer Laryngitis sehr wirksam; auch in einem Falle von chronischer Bronchitis sah er Erfolg davon, in einem andern ähnlichen Falle aber nicht.

Collin theilt Fälle von günstiger Einwirkung derselben Gase, so wie der Kur zu St. Honoré überhaupt mit. Eine an Katarrh Leidende bedurfte aber einer Ruhe von 3 Wochen, um sich von den Folgen der Inhalationen zu erholen.

Besonders günstige Resultate erzielt man mit den Inhalationen zu Amélie bei den chronischen Lungenkatarrhen mit sehr copiösem Auswurf u. bei den Laryngiten, die von Anstrengung des Organes entstanden. (Genieys.)

Der Nutzen, den die *HS* haltenden Gase zuweilen bei Asthma u. Keuchhusten bringen, dürfte von einer Zertheilung der diese Krankheiten begleitenden entzündlichen Zufälle abhängig sein.

Eine junge Frau mit Asthma fand sich zu Baden bei Wien jedesmal für 24 Stunden sehr erleichtert, wenn sie 1—2 Stunden am Rande der Mineralwasserbassins zubrachte. (*Dardonville.) Nach *Thilenius wird Asthmatischen, namentlich wenn Hämorrhoiden im Spiele sind, oft schnell eine grosse Erleichterung durch das Gasbad im offenen Brunnenraume von Weilbach verschafft. Asthmatikern gewährt nach *Zägel das Eilsener Quellgas vornehmlich dann Nutzen, wenn ihre von gichtischer Dyskrasie auftretende Krankheit in der sogenannten trockenen Form auftritt, u. wenn gegen dieselbe nur anfänglich laue, feuchte, bald darnach aber mehr kühle, trockene Inhalationen angewendet werden. Asthmatische u. Emphysematöse athmen oft leichter im Inhalationssaale von St. Honoré; einige bleiben einen Theil des Tages darin. *Collin theilt 4 Fälle mit, wo die mit Inhalationen verbundene Kur zu St. Honoré wohlthätig wirkte. Nach *Rotureau wird sehr oft die Athemnoth der Asthmatischen durch Inhaliren *HS*-haltiger Quellgase gemildert.

Manche Asthmatiker vertragen aber die lähmende Einwirkung der *HS* führenden Emanationen auf die Lungenfasern nicht. *Zägel bezeichnet als solches Asthma, welches nicht für das Eilsener Gasgemenge passt, das feuchte Asthma, besonders bei alten Personen. „Das Asthma der Alten wird wie jede andere tief begründete Torpidität durch die Einathmungen der Nenndorfer Quellluft ohne Ausnahme verschlimmert.“ (Gräfe.) Ein Asthmatischer musste mehrmals wegen Verschlimmerung seines Leidens Uriage verlassen. (Gerdy.)

Der Keuchhusten befällt die im nächsten Bereiche der Schwefelquellen Nenndorfs wohnende Bevölkerung nur äusserst selten u. verläuft dann auch sehr gutartig u. Kinder, die Keuchhusten mitbrachten, wurden in kurzer Zeit durch den Besuch der Gasbäder geheilt. In Eilsen kam in 18 Jahren kein Fall von Keuchhusten vor, obschon dieser dreimal in der Umgegend herrschte. Vgl. Minnich Bade p. 241.

Einige glauben, dass die Einwohner von Orten, wo sich Schwefelquellen befinden, seltener als Andere an Phthisis leiden.

So meint man, dass bei den Schwefelquellen zu Aix, Bagnères de Luchon, Amélie u. Vernet die Schwindsucht relativ seltener sei. Auch in Aachen scheint mir die Schwindsucht nicht so häufig wie in andern grossen Städten vorzukommen. *Neurohr hatte Gelegenheit in Gegenden, wo Quellen Schwefelgas entwickeln, ausser einer geringern Anzahl von Hautübeln, auch selten Lungensuchten wahrzunehmen. Auch Ilisch beruft sich darauf, dass in Gegenden, wo sich Schwefelquellen befinden, die Schwindsucht zu den seltnern Krankheiten gehöre, namentlich sah er unter den Bewohnern von Isergiewsk seit 22 Jahren keinen Phthisiker. (Med. Ztg. Russlands 1851.)

Andere glaubten an einen heilsamen Einfluss der Schwefelluft auf Lungentuberkulose.

Quarin sagt in seinen Ann. pract. 1786: „Aliquot phthisicos in urbem Baaden (*bei Wien*) misi, non eo quidem consilio, ut thermis uterentur, sed ut auram illam, sulphureis exhalationibus imbutam, caperent: quae res illis levamento fuit, sed pluribus experimentis, imposterum capiendis, confirmari debet. Roux refert, phthisicum, variis remediis incassum adhibitis, lithantracum fodinam ingressum, cuius aëre sulphureo et expectoratio promota est, et sanitas demum consequuta.“

*H. M. Marcard spricht sich über die heilsame Wirkung der Solfatara-Luft (Kochsalzh. M.-W. zu Pyrmont 1810) nach den Erfahrungen aus, die er dem Munde italienischer Aerzte entnahm. An vielen Orten der Gegend der phlegräischen Felder wird ein nicht unangenehmer Schwefeldunst bemerkt, wobei die Vegetation sehr gedeiht. Die Aerzte Vairo, Cirillo, Targione, Cotugno u. Andria schickten häufig Brustkranke in diese Gegenden. Vielen soll diese Luft wohlthun, aber nicht Allen. „Mir sind auch in unsern Gegenden mit gewissen Brustbeschwerden behaftete Personen bekannt, die in der Nähe von unsern gewöhnlichen Schwefelquellen, bloss von dem Aufenthalte in der Luft von solchen Bädern, u. ohne etwas anders zu gebrauchen, sich sehr gut befinden, u. rühmen, dass sie ihnen wohlthätig sei. Andere hingegen können sie nicht vertragen.“ Bei entzündlichen Brustleiden passe Schwefel nicht.

Ein Tuberkulöser mit Blutspeien fand nur Erleichterung beim Einathmen der *HS*-haltigen Dünste zu Valdieri.

*Zägel fand die feuchtwarmen Quellgase von Eilsen bei tuberkulösen Lungen heilsam; die Kranken, welche diese feuchten Gasbäder einige Zeit gebraucht hatten, warfen entweder dicke, gallertartige, meistens sehr übelriechende Massen von verschiedener Beschaffenheit oder auch kleine Steinchen aus. In Bezug auf die zu Eilsen verweilenden Tuberkulösen sagt Meyer: „Auffallend wohlthuende Einwirkungen des feuchtwarmen Schwefelgases sowohl auf das Allgemeinbefinden dieser Unglücklichen, als auf das Athmen, Husten, Auswerfen, das Lokalleiden überhaupt, zeigten sich indess auch dieses Jahr in einzelnen Fällen, jedoch seltener, als früher bei ungünstiger, nasskalter Witterung, gegen deren Einflüsse, besonders gegen deren Wechsel, das Gasbad die kranken Lungen zu schützen, diese gleichsam zu isoliren scheint; — dagegen wirkte dieses Mittel bei der heissen Witterung häufiger u. rascher die Colliquationen befördernd, so dass oft u. länger ausgesetzt, der Gebrauch sehr beschränkt u. bald beendigt werden musste.“ —

Die Inhalationen von St. Honoré machen (bei Brustkranken) eine angenehme allgemeine Wärme, etwas Husten u. Athembeengung, ziemlich starke Ausdünstung, vollern u. öfters um 10—12 Schläge häufigern Puls, zuweilen Palpitationen mit Präcordialangst; allmälig verlieren sich diese Erscheinungen wieder u. nach 25—30 Min. kann ziemlich heftiges Kopfweh kommen; meist ist es aber sehr leicht u. flüchtig. In den ersten 5—6 Tagen wird der Husten vermehrt, der Auswurf stärker u. leichter, dann geringer. Bei chronischem Leiden des Larynx oder der Bronchien verliert der Auswurf die Ambrafarbe, wird durchsichtig, schleimartig u. hört zuweilen ganz auf. Sind Hautleiden dabei, dann geht die Besserung langsamer vor sich u. entstehen Schmerzen unter dem Sternum u. nervöse Aufregung. In einfachen Fällen vergehen die Geräusche u. verschwindet der dumpfe Ton.

Auf die günstigen Einwirkungen der mit Inhalationen verbundenen Kur zu St. Honoré im ersten u. zweiten Zeitraume der Lungentuberkulose nach Collin's Erfahrungen komme ich anderswo zurück. Ich bemerke hier nur, dass Collin sich der Inhalationen dabei als eines antiphlogistischen, aber auch als eines reizenden Mittels bediente.

Viele Phthisiker, die alle Symptome des letzten(?) Stadiums, nächtliche Schweisse, colliquative Diarrhöen u. die gewöhnlichen Auskultationserscheinungen darboten, sollen durch die Inhalationen der Quellgase zu Le Vernet (im dortigen 18—20° warm gehaltenen Inhalationssaale) Heilung gefunden haben. (Gaz. méd. de Par. 1846, N°. 5.) Es beruht diese Notiz wohl auf dem folgenden Zeugnisse, das Lallemand jenem Heilorte ausstellte. „En ce moment il y a dans l'établissement (au Vernet) plusieurs phthisiques qui sont guéris depuis 2 ou 3 ans, et qui y reviennent passer les plus mauvais jours de l'hiver, dans la crainte de quelque rechute; plusieurs ont quitté Pise ou Naples pour revenir se plonger dans les vapeurs qui leur ont été salutaires. Notez bien que je parle ici des phthisies tuberculeuses, parfaitement constatées par l'auscultation; de phthisies accompagnées de sueurs nocturnes, de diarrhées colliquatives, enfin de tous les symptomes, qui accompagnent la dernière période de cette terrible maladie.“ Compt. rend. de l'Institut XXII.

Vgl. Duncan Med. comm. 1795, Gött. gel. Anz. 1797, N°. 43.

Diesen Empfehlungen des *HS* u. der dasselbe enthaltenden Quellgase bei tuberkulösen u. andern Lungenleiden treten andere ungünstige Erfahrungen Vorsicht gebietend entgegen. Nicht selten entsteht nämlich beim Gebrauche jener Gase eine Verschlimmerung des örtlichen Uebels, die sich gewöhnlich durch Blutspeien offenbart.

*G. H. Ritter, der eine grosse Anzahl Leidender Lungenbäder von *HS* unter seiner unmittelbaren Leitung hat anwenden lassen, gibt die Versicherung, dass man von etwa 15 Lungenkranken nur Einen rechnen könne, der reellen Nutzen davon erwarten dürfe u. dass von den Uebrigen im Durchschnitte 6 solche Lungenbäder gar nicht vertragen, weil sie schlimmer werden, der Athem erschwert u. unleidlich mühsam wird. Die Uebrigen blieben gegen den Einfluss des *HS* indifferent. Die grösste Wirkung erfolgte immer noch in denjenigen Lungenkrankheiten, die nach mechanischen Verletzungen entstanden waren; da wo innere Ursachen walteten, war der Nutzen geringer. (Ersch u. Gruber Encyclop., Art. Bad.)

Am wenigsten vertragen tuberkulöse Lungen die *HS* u. immer auch $CO_2$ führenden Quellgase, wenn sie nicht mit W.-Dämpfen verbunden sind. „Die Kranken, besonders diejenigen, die an der recht floriden Phthisis tuberculosa leiden, fühlen sich im kalten Gasbade in der Respiration beengt, empfinden Druck unter dem Brustbeine, flüchtige Stiche in einzelnen, sehr empfindlichen Knoten, der trockne, kurze Husten wird vermehrt, die circumscripte Röthe auf den Wangen wird stärker, der Puls schneller, kleiner. Ist Neigung zum Bluthusten vorhanden, so entsteht dieser leicht, wenn das Einathmen des Gases etwas lange fortgesetzt wird. — Selten können sich diese Kranken länger als eine halbe bis ganze Stunde im Gasbade aufhalten, u. das gewöhnlich auch nur Vormittags; das Schlafen in demselben ertragen sie gar nicht." (Zägel.)

Von den Gasbädern Eilsen's sagt ein anderer Schriftsteller: „Lungenkranke, welche früher unsere Gasbäder versucht haben (Gottlob! stehen sie jetzt leer u. werden nicht mehr benutzt), wurden in denselben heiser, u. forcirten sie die Kur, so bekamen sie oft schon am ersten Tage Blutspeien. Diese Wirkung war um so gewisser zu erwarten, je mehr man sich überzeugt hatte, dass Tuberkeln vorhanden waren."

*Roth bemerkt, dass er in 3 Sommern durchaus keine vortheilhafte Einwirkung der Gasinhalationen an der Weilbacher Quelle auf krankhafte Zustände der Lungen beobachtet habe, so dass er sie später nicht mehr gebrauchen liess. Das Gas reizte die Athmungswege u. vermehrte Husten u. Auswurf. (Das Weilbacher Gas enthält übrigens viel $CO_2$; auch war die offene Lage des Brunnentempelchens zum Inhaliren sehr unpraktisch.)

„So oft Jemand, der früher an Blutspeien gelitten, anhaltend den Inhalationen des *HS* zu Amélie ausgesetzt wurde, so oft sah ich nach Verlauf von 8—10 Sitzungen, jede von 10 Minuten, das Blutspeien zurückkehren," sagt Génieys. Wenn Fieber vorhanden u. wenn die Phthisis in Zunahme begriffen, gebraucht er sie nicht, wohl wenn die Krankheit noch im 1. Stadium ist; bei Solchen, die an Congestionen zum Kopfe oder Brustbeengung leiden, sind sie verboten.

Einen Fall, wo durch Inhalationen zu St. Honoré die Colliquation befördert wurde, sah Allard. Collin sah Kranke, die willkürlich Gebrauch von den Inhalationen zu St. Honoré machten, von hartnäckigem Blutspeien befallen werden; ein Schwindsüchtiger unterlag demselben.

Nach Rotureau entstehen vom Inhaliren: Schwere des Kopfes, leichtes Hitzegefühl in der Kehle, etwas bitterer Geschmack, Kitzeln im Larynx, wobei der Auswurf weisser u. besser wird u. sich der Husten verliert; nach 14 Tagen kommt wohl blutiger Auswurf, wo es dann Zeit ist, mit dem Inhaliren nachzulassen.

Nach Niepce wird bei Brustkranken nach den Inhalationen zu Allevard die $CO_2$-Ausscheidung vermehrt u. danach zu urtheilen auch die Entzündung gesteigert. Dies geschieht nicht während des Aufenthaltes im Inhalationssaale, wenn nicht die Gase aufregen.

Die Wirkung des *HS* auf die krankhaften Auskleidungen anderer Organe als die der Luftwege ist wenig erforscht.

Das Nenndorfer Gasgemisch wurde bei Ozäna, durch Gicht, Impetigo, Skrofeln bedingt, empfohlen, ebenso bei Excoriationen der Nasenschleimhaut Solcher, die an Syphilis u. Merkurialismus zugleich leiden.

Bei Ulcerationen des äussern Gehörkanals, Verhärtung des Ohrenschmalzes, Verschleimung der Eustachischen Röhre wurde die einfache Gas- oder Gasdampfdouche zu Nenndorf u. Eilsen mit Erfolg angewendet. Das Gas wird entweder in den äussern Gehörgang trocken oder feucht, oder trocken in die Eustachische Röhre geführt, wie die Natur u. der Sitz des Uebels es fordern.

Selbst die Einwirkung des *HS* auf die erkrankte äussere Haut bedarf noch weiterer Aufklärung.

Mehrere Aerzte beobachteten, dass die Arbeitsleute, welche viel in einer schwefelwasserstoffhaltigen Luft leben, z. B. Abtrittsreiniger u. Gypsarbeiter, nie an Hautkrankheiten leiden. *Alibert fand dies in den Listen des Hospitals von St. Louis bestätigt. (Thérapeut. 1814. II, 281.) Ballard u. Richerand verfolgten also nur einen vorgezeichneten Weg, wenn sie die Krätze mit *HS*-Dämpfen zu heilen versuchten. Wahrscheinlich würde der Organismus aber eine so starke Einwirkung des *HS*, welche genügend wäre, alle Krätzmilben zu tödten, nicht ertragen. Die Krätzmilbe scheint unter diejenigen Thiere zu gehören, die sich aus ein wenig *HS* nichts machen. Zudem dürften ihre Eier dem Einflusse desselben wenig zugänglich sein.

„Sprödigkeit der Haut, ausgebreitete Flechten, veralteter Pruritus, hartnäckige Rückbleibsel der Krätze weichen dem Gebrauche der Hydrothionsäure am sichersten, wenn sich die Kranken ihrer intensivern Einwirkung in Gasdampfkästen aussetzen.“ (Gräfe.)

„In ein paar Fällen bei einer nässenden Flechte mit sehr reizbarer Haut u. bei einem Manne mit grossen übelriechenden Fussgeschwüren habe ich Heilung nach dem blossen Gebrauche der Gasbäder u. dem Trinken des Eilsener Schwefelwassers erfolgen sehen.“ (Zaegel.)

Bei Neuralgieen, denen Rheuma, Arthritis oder Hauterkrankungen zu Grunde liegen, wird die Nenndorfer Gasdouche empfohlen. Bei Rheumatalgieen hat man den *HS* selten versucht.

Molwitz liess 2 Unzen Kalkschwefelleber in 4 Pfund W. kochen, die Lösung in eine Wanne giessen u. nachdem die kranken Füsse auf einen hineingestellten Schemel gesetzt waren, 1 Pfund Weinessig zugiessen, wonach die Wanne überdeckt wurde. Solche Bäder brachten tief eingewurzelte Rheumatalgieen u. die hartnäckigsten Gichtleiden der untern Extremitäten, bei einem hohen Grade von Gefässträgheit, einigemal zum Weichen, selbst wenn die Badener Bäder ihren Dienst versagt hatten. (*Herrmann.)

Literatur. Ausser den erwähnten Aufsätzen sieh' *Collin in Annal. d'hydrol. X, 293—397, Chaussier in Bibl. méd. I, 108, Lebküchner's Diss., Tüb. 1819 oder in Arch. gén. de M. VII, 1828, Hufeland's Journ. LXIV, die Monographien: *Grandidier Nenndorf 1851, *Hergt Langenbrücken 1836, *Zägel Eilsen 1831.

## §. 40. Heilwirkungen der schwefeligen Säure, der Salzsäure und des Chlors.

Die schwefelige Säure kommt in vulkanischen Exhalationen u. Mineralwässern u. deshalb auch wohl in natürlichen, medizinisch benutzten Dampfströmungen vor; sie bildet vielleicht auch zuweilen einen Durchgangspunkt der Verwandlung des *HS* zu Schwefelsäure. Sie ist sowohl dem Pflanzenleben höchst feindlich, als auch für alle Thiere, vom Ungeziefer an bis zum Elephanten, wenn sie geathmet wird, ein tödtliches Gift.

Meerschweinchen, die sie athmen, verenden in weniger als $1^1/_4$ Minute. (Hallé.)

Schon mehrmals verloren Menschen durch dieselbe ihr Leben, z. B. in der Solfatara, in der Höhle Buca d'Imbroglino. (Breislac.)

Sie übt in höchst kleiner Menge einen heftigen Reiz auf die Respirationsorgane aus. Nach *Hoffmann's Ausrechnung ist $^1/_{8000}$ Gran, d. i. $^1/_{130}$ Milligrm. Schwefel in Form der schwefeligen Säure hinreichend, eine widrige Empfindung in der Nase u. eine Beklemmung auf der Brust zu erregen.*) Der häufige Eintritt derselben in die Luftwege hat oft dauernd nachhaltige böse Folgen.

So erzählt Ferber, dass die meisten starken Bauerndirnen aus Wales, welche in den englischen Fabriken an der Gewinnung der Säure aus Schwefel arbeiten, in ein paar Jahren ihre Lungen ganz verdorben hätten u. van Swieten berichtet, dass ein Jüngling, der Schwefeldampf einhauchte, in Lebensgefahr gekommen u. immer engbrüstig geblieben sei, so dass er nur aufrecht sitzend schlafen konnte. (Vgl. *Gmelin's allg. Gesch. der Gifte 1806.) *Puihn schrieb ihrer Einwirkung einen Bluthusten mit hektischem Fieber zu. (Gifte des Miner. 1796.)

Die Arbeiter, die derselben gewöhnlich ausgesetzt sind, erleiden davon Kopfschmerzen, Augenentzündungen, Zittern, spasmodische Bewegungen des Larynx, ein trockenes u. convulsivisches Asthma. (Desbois de Rochefort.)

Athemnoth, heftiges Kopfweh, Schwäche der untern Glieder, Herzklopfen, bei Einigen Erbrechen, später Schwindel u. in kurzer Zeit vollständige Manie — wüthende oder stille oder einer Berauschung ähnliche, — dann Erbrechen oder Aufstossen, wenn die Vergifteten an die freie Luft gebracht worden, in andern Fällen Tenesmus — waren die Symptome einer Vergiftung angeblich durch schwefelige Dämpfe in einem Bergwerke. (*Beck Elements of med. jurispr. 1842.) Doch könnte hier der Ausdruck: Schwefelluft u. s. w. irre geführt haben u. nur eine nicht athembare Luft gemeint gewesen sein.

Die Gueber, welche sich bei Baku ihre Speisen auf den bleichen, bläulichen, rauchlosen, aber einen starken schwefeligen Geruch verbreitenden Flammen der natürlichen Kohlenwasserstoff-Ausströmungen zu kochen pflegen, sind bleich u. mager; sie leiden an hartnäckigem Husten, was vielleicht eine Folge des beständigen Athmens einer mit schwefeligsaurem Gase verdorbenen Luft ist. (*Trommsdorff Journ. 1821.)

Befindet man sich in schwefeligen Dämpfen ohne zu athmen, so empfindet man nach Breislac eine Empfindung von Lauigkeit (Mattigkeit? Wärme?) in den Schenkeln. Steigen die Dämpfe nur bis ans Kinn, so verbreitet sich ein Gefühl von Wärme über den ganzen Körper; wenn sie bis an den Mund steigen u. man den Athem anhält, empfindet man Brennen in den Augen, stechenden Schwefelgeruch, säuerlichen, nicht unangenehmen Geschmack. (*Gmelin, Gifte.)

Dreimal sah *Furnari Amaurose bei Personen, die ihre Augen häufig den Schwefeldämpfen aussetzten.

Die Schwefelräucherungen veranlassen Hitze, Beissen, Röthe der Haut, u. allgemeinen Schweiss, wozu aber auch die Hitze des Räucherkastens von 30—40° viel beiträgt. Diesen Schweiss begleitet, wie *Giacomini angibt,

---

*) Gegen den durch schwefelige Säure erzeugten Brustreiz soll das Einathmen der Dämpfe der rauchenden Salpetersäure das beste Mittel sein u. der entstandene Husten darauf augenblicklich nachlassen. (Haenle.)

immer ein weicher, schwacher u. langsamer Puls, wenn auch das Gesicht ganz roth ist. In einem Falle hatte ein aus dem Räucherkasten Tretender kaum 56 Pulsschläge; bei einem Andern schlug das Herz noch langsamer. Beide wurden $^1/_2$ Stunde später blass, obschon sie noch immer in Schweiss waren. Eine zu hohe Temperatur des Räucherkastens kann aber diese Verlangsamung des Pulses neutralisiren.

Nach den Räucherungen bleiben wohl Röthe u. Trockenheit der Haut u. eine Muskelrigidität für einige Tage zurück. Bei den an Geschwüren leidenden Krätzkranken entstehen danach rosenartige Entzündungen.

Ein durch Merkurmissbrauch Gelähmter wurde mittelst des Galès-Karro'schen Apparates mit Schwefel beräuchert. Als man einmal die Räucherungen in verstärktem Grade machte, wurde der Kranke plötzlich ohnmächtig u. sein Puls armselig. Wenige Stunden nachher wurden Scrotum u. die Beine (vielleicht durch Verbrennung?) brandig, worauf der Tod in wenigen Minuten erfolgte. (Giacomini, Encycl. des scienc. méd., Par. 1839, 313.)

Ueber die medizinische Benutzung der geologischen Emanationen schwefeliger Säure weiss ich nichts zu berichten.

Seit Homer u. Hippokrates hat man Schwefelräucherungen benutzt. Celsus gebrauchte dieselbe bei schmerzhaften Leiden (dolor nervorum), Dioscorides bei Schwerhörigkeit u. Asthma. Galen schickte Lungensüchtige nach Sicilien, um dort die schwefeligsaure Luft in der Nähe des Aetna einzuathmen. Die Schwefelräucherungen wurden bei Krätzkranken schon von Glauber (1659), später von P. Frank u. Lalouette, seit 1812 von Galès, d'Arcet u. A. in die Hospitäler eingeführt, ihre ausserordentlich guten Erfolge von vielen Seiten gepriesen u. dennoch sind sie jetzt nicht mehr in Gebrauch, weil sich diese Lobpreisungen nicht bewährt haben. E. Horn, Lugol, Rayer u. Biett sprachen sich ungünstig über sie aus. Nach Biett waren in 80 Versuchen durchschnittlich 33 Tage nöthig, um einen Krätzigen bei Einer Fumigation täglich zu heilen. Nur wenige kräftige Personen vertragen zwei Fumigationen auf den Tag. Frauen ertragen sie nur sehr schwer; sie bekommen häufig darin unleidliches Herzklopfen(!) u. andere Zufälle, die sie zwingen, den Apparat zu verlassen. Er räth bei reizbarer Haut zugleich W.-Dämpfe einströmen zu lassen. Die Temperatur gibt Biett zu 62—65°, die Dauer zu 30 bis 35 Min. u. die zu jeder Räucherung nothwendige Schwefelmenge zu 8—12 Grm. an.*)

Noch weniger begründet ist die Anwendung der schwefeligsauren Dämpfe bei Rheumatismen, Tertianfiebern (nach Crüger 1685), Ascites nach Wechselfieber, bei Epidemien u. s. w.

Schwefelige Säure scheint auch in wässeriger Lösung giftig zu sein, wenn sie dem Magen einverleibt wird. Angeblich ist sie, u. nicht die arsenige Säure, die Ursache des unausstehlichen Kopfschmerzes, den selbst gewohnte Weintrinker nach einem äusserst mässigen Genuss geschwefelter Weine nicht selten empfinden. Wenn geschwefelte Kartoffeln der Gesundheit nicht schaden, so ist dies wohl darin zu suchen, dass die Aufnahme der schwefeligen Säure sich hier hauptsächlich auf die Schale u. den Keim beschränkt u. beim längern Liegenbleiben ganz umgewandelt wird. Die schwefelige Säure scheint zuweilen in Schwefelbädern u. deren Atmosphäre aufzutreten. Vgl. Hydrochemie. —

Freie Salzsäure kommt zuweilen in den Mineralwässern vor, wird aber vorzüglich in den vulkanischen Dämpfen beobachtet. Selbst in der Meeresatmosphäre ist nach Einigen freie Salzsäure in Minimalmenge zu finden.**)

---

*) Die Cholera verschonte nicht die Krätzigen, die mit Schwefel geräuchert wurden. (Trolliet, Polinière u. Bottex.) Es ist dies eine Thatsache, die nicht sehr für die desinficirende Methode spricht, welche man jetzt bei der Cholera befolgt.

**) Hier möchte sie zuweilen von Meerespflanzen abzuleiten sein; so soll z. B. Glaux maritima freie Salzsäure ausdünsten.

Ohne Zweifel ist sie in der Luft der Dörrkammern der Salinen, vielleicht auch in der Atmosphäre an den Gradirwerken vorhanden. Vgl. Hydrochemie.

Salzsäuregas ist für Pflanzen ein starkes Gift. Enthält die Luft nur $^1/_{200}$ Prozent desselben, so dass es mit dem Geruche noch nicht einmal wahrzunehmen ist, so tödtet es jede Pflanze in 24 Stunden. (Christison.) Besteht $^1/_{20}$ der Athemluft aus Salzsäure, so bringt sie kleinen Thieren in einer halben Stunde den Tod. Selbst $^1/_{10}$ Prozent würde wahrscheinlich in kurzer Zeit tödlich werden. (Rogerson.) Hustenreiz, Erstickungsgefühl, Entzündung der Trachealschleimhaut, Schläfrigkeit, Sopor sind die unheilvollen Symptome des Athmens verdünnter Salzsäuredämpfe (*Pereira's Vorlesungen), denen nach Destouches noch intermittirende heftige Koliken, Diarrhöe, Anorexie, Verschleimung des Mundes, Eingenommenheit des Kopfes hinzuzufügen sind. Dies mag genügen, um bei der etwaigen Benutzung natürlicher salzsaurer Dämpfe als Richtschnur zu dienen. —

Chlor, das sich am Lichte so leicht zu Salzsäure umwandelt*) übt, nicht allzusehr verdünnt, fast ganz dieselbe Einwirkung auf die Athemorgane aus wie Salzsäure.

Zusammenschnüren der Brust, Erstickungsnoth, trockner heftiger Husten, unangenehme Hitze in der Brust, die einige Tage anhält, Trockenheit in der Nase, sehr heftiger Schnupfen, Kopfweh, Halsentzündung, Lungenkatarrh, rauhe Stimme. Gefühl als ob die Luftröhre verengt sei mit nachfolgender vermehrter Schleimabsonderung, heftiger Husten, selbst mit Erbrechen verbunden, leichtes Blutspeien, heftiger Druck auf der Brust, grosse Angst, Schwerathmen, gestörte Verdauung, Verstopfung, Entfärbung der Fäces sind die Symptome, welche Volta, Brugnatelli, *Mérat, *Pereira, Jurine, Thénard, Kastner u. *Orfila in Folge der Einathmungen von Chlor bemerkten. Nach Fourcroy u. Vauquelin macht Chlor Druck u. Spannung in den Stirnhöhlen, Ausfluss vielen krystallhellen Schleimes, der sich allmälig verdickt u. von einer eiterartigen Materie gefolgt wird, Zusammenziehen in der Mundhöhle mit heftiger Spannung, Geschwulst der Gaumendecke, Thränen u. Röthe der Augen, Zusammenkleben der Augenlieder, Röthe des ganzen Gesichts, stechende Hitze auf der Brust, Heiserkeit, heftigen würgenden Husten, Auswurf einer kugeligen, weissgelben u. grünlichen Materie von der Dichte des halbgekochten Eiweisses unter convulsivischen Bewegungen des Zwerchfells. (*Eschenmayer Croup.) *Stokes sah einmal auch Stupor auf die Anwendung von Chlor erfolgen. Die Entzündung der Luftwege kann selbst bis zur Bildung von Pseudomembranen gehen, wie dies A. Leroi bei einem Menschen sah.**) Das Blutspeien nach Chlor bezeugt auch Putegnat nach eigener Erfahrung in einer Choleraepidemie. Thénard führt es auch an. Nach *Gmelin führt das öftere Einathmen von Chlor Blutspeien u. Schwindsucht herbei; Buchheim sagt dasselbe. Die Gewohnheit stumpft aber sehr gegen Einwirkung des Chlors ab, so dass die Arbeiter, die gewöhnlich damit umgehen, in einer Luft arbeiten, worin ein Ungewohnter wenige Minuten nicht aushalten würde. Nur leiden sie an Magenbeschwerden, namentlich an Säure, der sie durch Kalkessen entgegenwirken. Die Arbeiter werden nie dick, u. die von dicker Statur sind, schmelzen zusammen. Auf die Lebensdauer wirkt die Beschäftigung mit Chlor

---

*) Diese Umwandlung zu Salzsäure findet auch ohne Lichtzutritt aber langsam Statt. Witting wies verschiedentlich in einem eingeschlossenen Raume, der mit der Morveau'schen Räucherung erfüllt war, freie Salzsäure nach. Es ist daher nicht zu wundern, wenn Chlor sich auch im Thierkörper zu Salzsäure umwandelt. Beim Einathmen von Chlor röthet der Speichel das Lakmuspapier, entfärbt es aber nicht. (Witting.) Im Uebermass eingeführt, scheint es theilweise unverändert den Körper zu verlassen.

**) Schläpfer goss einem Kaninchen täglich zweimal 2 Drachmen Chlorwasser in die Luftröhre, worauf abwechselnd Frost u. Hitze u. anfänglich auch beschwerliches Athemholen folgten. Als er das Thier am neunten Tage tödtete, fand sich keine Entzündung der Luftröhre. (*Tübinger Blätter III, 106.) Ueber die Erzeugung von Croup durch Chlordämpfe s. die Schriften von Chaussier u. Jurine,

gar nicht ungünstig ein. (*Christison.) Die allmälige Abstumpfung gegen die Wirkungen des Chlors hat auch *Pereira öfters bei Kranken, die es athmeten, beobachtet.

Man hat manchmal eine prophylaktische Wirkung des Chlors bei den Individuen, welche viel damit umgehen, wahrzunehmen geglaubt.

Während ein epidemisches Fieber 1816—19 in Irland herrschte, blieben die Arbeiter von Belfast davon verschont.

Besonders haben aber mehrere Aerzte gefunden, dass der Aufenthalt in einer solchen mit Chlor häufig geschwängerten Luft auf einige Lungenkrankheiten wohlthätig einwirkte. Ein Gleiches gilt von der Meeresatmosphäre u. der Luft der Gradirhäuser u. Sudräume, wenn hier auch das freie Chlor, was nicht mit *H* oder Metall verbunden wäre, noch nachzuweisen bleibt.

So führt Eisenmann an, dass Seeleute weder an Gicht, noch an Lungentuberkeln leiden u. dass auch in vielen Salinen diese Krankheiten gar nicht beobachtet werden. Vgl. §. über Salinenatmosphäre.

Lännec traf an den Küsten der Unter-Bretagne fast nie Tuberkulöse, vergass aber dabei, dass in allen Küstenstädten Englands u. in den meisten Seestädten Frankreichs die Lungenschwindsucht sehr häufig ist. Selbst eine stete Umgebung von Chlordünsten schützt nicht vor Schwindsucht.

Die Schriftsteller über Mineral-Wässer beziehen sich häufig auf die guten Erfolge, die von einer künstlichen Versetzung der Athemluft mit Chlor, namentlich bei Lungenkrankheiten beobachtet worden sein sollen u. suchen damit die analoge Wirkung einer mit Sooldünsten beladenen Atmosphäre zu begründen. Wir müssen uns daher die mit Chlor bei Lungenkrankheiten angestellten Versuche vergegenwärtigen. Thun wir dies, so finden wir, dass bei tuberkulöser Lungenschwindsucht das Einathmen von Chlor meistens nutzlos blieb, sich sogar häufig noch schädlich erwies, u. dass es vorzüglich nur katarrhalische Krankheiten der Respirationsorgane waren, welche durch Chlor günstig umgestimmt wurden.

*Trousseau sah ziemlich viele Phthisiker mit Chlor behandeln. Wie ihm schien, starben sie eher, als dies bei palliativer Behandlung der Fall gewesen wäre. Nach ihm wenden aber selbst die eifrigsten vormaligen Lobredner desselben es nicht mehr an. — Toulmouche erkennt auch an, dass das Chlor den Verlauf der Schwindsucht nicht zu hemmen vermag, wovon er sich in mehr als 80 Fällen überzeugte. — Nach Bourgeois blieb der Nutzen bei Phthisis sehr zweifelhaft, wenn die Chloreinathmungen auch den stinkenden Lungenauswurf verbesserten, das Abführen, die Schweisse u. die Athemnoth verminderten, den Schlaf beförderten u. den Appetit zurückbrachten. — In den Versuchen, die Bayle mit 12 Phthisikern anstellte, u. wobei er $^1/_{53}$—$^1/_{32}$ Gran, also etwa $^1/_{900}$—$^1/_{500}$ Grm. Chlor*) 3—6mal täglich einathmen liess, that das Mittel nur bei Zweien gut, bei den Uebrigen musste es wegen Vermehrung des Hustens, der Dyspnöe u. wegen Blutspeien ausgesetzt werden. — Rullier fand ebenfalls, dass der Verlauf der Krankheit nur durch Chlor befördert u. der Tod schmerzlicher wurde. In einigen Fällen musste wegen Reizung u. Entzündung der Luftwege damit ausgesetzt werden. — In den Versuchen im Hôtel-Dieu, wo man $^1/_{80}$—$^1/_{26}$ Gran, also etwa $^1/_{1300}$—$^1/_{400}$ Grm. Chlor zweimal täglich mit W.-Dämpfen athmen liess, beförderte es den Schlaf, u. machte, wo noch kein Durchfall war, Verstopfung. Stärkere Gaben schadeten. — In der Charité fand man eben so wenig Nutzen davon; der Appetit, aber auch das Fieber wurden vermehrt. Bei

---

*) Ich führe die angegebene Dosis des gebrauchten Chlorwassers auf das Gewicht des darin enthaltenen Chlors zurück, um zu zeigen, eine wie kleine Masse dieses Gases dabei in Wirkung tritt. Einen Tropfen Chlorwasser habe ich immer zu $^1/_{160}$ Gran Chlor veranschlagt.

längerer Anwendung entstanden Schmerz im Kehlkopf u. Heiserkeit. — Eben so wenig günstig lautet das Urtheil von *Pereira. „Ich habe" sagt er „die Wirkungen des Chlorgases in der Phthisis u. andern chronischen Lungenkrankheiten sorgfältig beobachtet u. das Resultat meiner Beobachtungen war, dass das Chlor selten Nutzen verschafft. Häufig glaubte der Kranke nach der ersten oder zweiten Einathmung, welche die Expektoration beförderte, dass auch die Respiration sehr erleichtert sei, aber die Besserung war selten andauernd. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Phthisis durch Chlor nicht geheilt werden könne, u. dass es nur als ein Palliativ, indem es die Schweisse minderte, angesehen werden könne. Ich will zwar gern zugeben, dass Chlor in der chronischen Bronchitis wesentlichen Nutzen verschafft haben könne; ich habe es aber nie beobachtet." — Nach *Stokes leisteten die Chloreinathmungen bei Lungensucht in vielen Fällen nichts, brachten zum Theil offenbaren Schaden (Unterdrückung des Auswurfs, Durchfall, Erbrechen), nur wenigen Kranken Nutzen, u. hatten den besten Erfolg bei brandigen Geschwüren in den Lungen. — Albers (Bonn) bestätigte die guten Wirkungen des Chlors bei Lungengeschwüren ohne Tuberkeln. (Hufel. J. 83. B.)

Im Allgemeinen wirkt das Chlor auf Lungensüchtige demgemäss ungünstig ein. Es ist aber schwer zu leugnen, dass die Chlorinhalationen zuweilen bei wahrer geschwüriger Lungentuberkulose nützten u. die Verheilung der Höhlen, wenn nicht herbeiführten, doch zuliessen. Besonders sprechen für den Nutzen des Chlors einige von Cottereau erzählten Fälle, bei denen jedoch auch besänftigende Tisanen zur Anwendung kamen. (*Frank's Magazin III, 130—134.) Ein von Cottereau Geheilter, einige Monate nachher an einer andern Krankheit Verstorbener zeigte eine Lungennarbe an dem Orte, wo früher eine Höhle diagnosticirt worden war u. hatte auch einige Tuberkeln in den Lungen. Elliotson sah ebenfalls nach dem Athmen des Chlors in der tuberkulosen Schwindsucht wenigstens grössere Erleichterung als vom Athmen des Jods, jedoch keine vollständige Herstellung. Erleichterung der Beschwerden, welche die Lungenschwindsucht begleiten, sahen auch Hallé, Gannal (von $^1/_6$—$^1/_2$ Gran, also $^1/_{100}$—$^1/_{33}$ Grm. pro dosi) u. A. von Chloreinathmungen, jedoch scheinen die Besserungen nur der Art gewesen zu sein, wie man sie täglich durch die gewöhnliche abwartende u. besänftigende Methode erhält. Manche der durch Chlor Gebesserten litten übrigens nicht an Tuberkeln, sondern an andern Lungenulcerationen, z. B. ein von Bourgeois Behandelter an Gangrän der Lungen.

Es ist auffallend, zwei Mittel, die sich gegenseitig chemisch zersetzen, wie Chlor u. *HS*, beide bei derselben Krankheit, bei Lungentuberkulose nämlich, empfohlen zu finden. Der Zustand, wo das eine nützt, muss doch wohl sehr verschieden von dem sein, wo das andere Hülfe bringt.

Günstiger lauten die Berichte über die Anwendung des Chlors bei katarrhalischen Krankheiten. Fermon sah die Chloreinathmungen bei chronischem Katarrh nützen, so lange man damit fortfuhr. Schnellen Erfolg von demselben ($^1/_{32}$—$^1/_6$ Gran oder $^1/_{500}$—$^1/_{100}$ Grm., in letzterer Gabe 1 Monat fortgesetzt) erfuhr Magendie nur bei einfachem Katarrh. Toulmouche versuchte dieselben in einem Zeitraume von $4^1/_2$ Jahren bei 309 Kranken, die mit akuter u. chronischer Bronchitis u. Bronchorrhöe behaftet waren. Er liess in steigenden Gaben 4—6mal täglich bis zu $^1/_4$ Gran oder $^1/_{70}$ Grm. Chlor einathmen. Von 228 Frauen wurden 117 innerhalb 9 Tage geheilt, 38 in weniger als 15, andere in 20—100 Tagen. Von 65 Männern mit akutem Katarrh wurden 21 in 2 u. 25 in 3 oder 5 Tagen geheilt, 12 Männer mit chronischem Katarrh wurden in 15—25 Tagen geheilt. (Bull. de l'Ac. roy. de méd. I, 209, II, 1035; drei solcher Fälle s. in *Frank's Magazin III.) Auch in der katarrhalischen Krankheit, die als Heufieber bekannt ist, soll sich Chlor bewährt haben. Ein entzündlicher Zustand der Athmungsorgane bildet also für sich keine immergültige Gegenanzeige gegen Chlor-Einathmungen.

## §. 41. Wirkungen der Quellgase und des Thermaldunstes überhaupt, namentlich beim Einathmen.

### Wirkung der freien, durch die Quellgase abgeänderten Atmosphäre.

Die Quellgase vermischen sich schnell durch den Luftzug mit der atmosphärischen Luft, aber auch bei ruhiger Atmosphäre diffundiren die Quellgase schnell in die sie umgebende Luft,*) so dass einige 20 bis 30 Fuss oberhalb einer starken $CO_2$-Ausströmung wohl selten noch über $^1/_2$—1 $^0/_0$ $CO_2$ in der Luft zu finden ist. (Vgl. Hydro-Chemie S. 600.)

Die Gase der Quellen haben ein sehr verschiedenes Gewicht; $CO_2$, *HS*, *O* sind schwerer, *N* etwas leichter als die atmosphärische Luft. Dies verlangsamt oder befördert ihre Diffusion mit der atmosphärischen Luft. Die ungemein grosse Einwirkung des *HS* auf unser Geruchsorgan u. auf Reagentien hilft zur Entdeckung desselben in der Nähe der Quellen, welche es abgeben. Die $CO_2$ macht sich wegen ihrer Schwere, je nach dem grössern oder geringern Luftwechsel u. der Grösse der Ausströmung an den Orten, wo sie frei oder mit W. hervorkommt, mehr oder minder bemerklich. Schon die Lichtbrechung verräth zuweilen die an der Erde lagernde $CO_2$. Seifenblasen fallen an solchen Stellen nicht sogleich zur Erde nieder, sondern tanzen auf der Oberfläche der dickern Luftschicht. Nach der Oertlichkeit u. der Stärke der Ausströmung erreichen solche Gasschichten eine mehr oder minder bedeutende Höhe.

Aber auch in weiteren Luftkreisen verbreitet, bilden die Gase, überhaupt die den Quellen entstiegenen Stoffe eine eigene Ortsatmosphäre, in welcher zwar selten chemische Reagentien etwas Besonderes nachweisen, häufiger aber unser Geruchsorgan etwas Eigenthümliches wahrnimmt oder der Organismus in krankhafter Weise afficirt wird.

*Gräfe nahm z. B. jedesmal einen eigenen erdeartigen Geruch wahr, so oft er sich Karlsbad näherte (Gasquellen S. 354). — *Ziegler versichert, dass fast alle Ankömmlinge zu Marienbad wegen der Eigenthümlichkeit der Atmosphäre, in den ersten Tagen, auch ohne Gebrauch der Quellen, über ungewöhnliche Abspannung, Schläfrigkeit u. Eingenommenheit des Kopfes klagten. Steinmann's Angabe, dass die Luft dieses Kurortes etwas weniger Oxygen, als die Luft anderer Orte habe, ist bis jetzt nicht weiter geprüft worden. —

„In den ersten Tagen des Hierseins" schreibt Warschauer von Sczawnica „befällt die Kranken (Tuberkulösen) eine förmliche Schlafsucht; Personen, die zu Hause, vom Husten gequält, vergebens auf ihrem Lager den Schlaf erwarteten, loben sich die ruhigen Nächte, die sie hier geniessen.„ Diese Schlafsucht befällt ebenso die gesundesten Individuen, ja dieselbe erneuert sich oft im Laufe des längern Aufenthaltes mehrere Male. Dies Phänomen ereignet sich auch bei Personen, welche die Kur noch nicht begannen, oder dieselbe gar nicht brauchen. „Es wäre wohl nicht sehr gewagt zu behaupten, dass, indem die hier karge Pflanzenwelt nicht genug die von der Menschen- u. Thierwelt ausgeathmete Kohlensäure absorbirt, dieselbe, in der Luft in grösserer Menge enthalten, eine Narkose des Gehirns hervorruft, deren Endresultat die Schlafsucht ist." (Der Vf. vergisst sonderbarer Weise den Einfluss der von den Quellen ausgehauchten Kohlensäure.) Sehr reizbare Personen vertragen im Anfange der Kur die dortige Luft (Gebirgsluft) nicht gut; es erneuern sich oft nervöse Erscheinungen, an denen sie früher gelitten. Allmälig beruhigen sich diese Erscheinungen wieder. —

Wirkung der durch die Quellgase abgeänderten Luft der Baderäume u. der Inhalationsräume.

Wie schon Réaumur auf die Inhalation der Gase während des Gebrauches von Schlammbädern aufmerksam machte, so ist auch in neuester Zeit von *Löschner die etwas kühne Hypothese aufgestellt u. zu begründen gesucht worden, dass die Hauptwirkung der meisten Bäder von den Gasen

*) Es ist hier nur von den Quellgasen Rede, nicht von den salzigen Bestandtheilen, wie solche die Gradirluft u. Meeresluft enthält, über welche, wie auch von den salzigen Bestandtheilen der Dämpfe, an anderen Stellen gehandelt wird.

u. namentlich von der Inhalation derselben u. des Wasserdunstes ausgehe. (Prager Vierteljahresschr. 53. Bd.) Das Uebertriebene dieser Ansicht leuchtet ein, wenn man den geringen Gas-Gehalt so vieler Wässer u. Wannenbäder u. die indifferente Natur vieler Quellgase beachtet. Jedoch ist es offenbar, dass in den nach gewöhnlicher Art eingerichteten Badezimmern, besonders bei gasreichen Wässern oder bei wohl conservirten Schwefelwässern, das durch die Respirationsorgane u. die ins W. eingetauchte u. die über dem W. gehaltene Hautfläche aufgenommene Gasquantum oder der in ähnlicher Art sich der Haut u. den Lungen mittheilende Wasserdampf*) seine Wirkungen ausübt.

Wenn der Wasserdampf ein jedes Warmbad für die nicht vom flüssigen Wasser berührten Theile zu einem theilweisen Dampfbade u. zu einer Dampf-Inhalation macht, so ist auch ein jedes Min.-W.-Bad, wenn nicht ungewöhnliche Anstalten getroffen werden, um die Theilnahme der Lungen auszuschliessen, u. wenn nicht alle Gase aus dem W. entwichen sind, mit einem Inhaliren der Quellgase verbunden. Je kleiner u. niedriger das Badezimmer

---

*) Tritt Jemand in einen Raum, der mit W.-Qualm oder W.-Dunst erfüllt ist u. hat der Dunst eine höhere Temperatur als die des Blutes, wobei sich W. aus dem Dunste in die Luftwege niederschlägt u. eine Erwärmung dieser stattfindet, so fühlt er das Spiel der Respirationsorgane beengt, schon weil die ungewohnte Wärme einen Reiz für die contraktilen Bronchialenden ist. Je mehr diese sich an den Reiz zu gewöhnen Gelegenheit haben, um so geringer wird die Athembeklemmung in den Dämpfen. Das in den Athemwegen sich ablagernde W., das erst nach u. nach wieder aufgesogen wird, muss die Funktion der Lungen etwas hemmen. Noch mehr, als diese mechanische Füllung der Lungenzellen mit W., wird die gehinderte Abkühlung der Lungen dazu beitragen, die Respiration in Disharmonie mit dem übrigen Organismus zu versetzen. Durch ein beschleunigtes Athmen wird diese Unordnung möglichst ausgeglichen. Die Beschleunigung des Athems zieht eine Beschleunigung des Herzschlages nach sich; noch mehr treibt die gestiegene Eigenwärme des Blutes das Herz zu lebhafteren Contraktionen an. So wie die Haut wärmer wird, wird sie röther. Vielleicht in der Ableitung des Blutes von den Lungen nach der Haut hin ist es begründet, dass in diesem Zeitraume das Athmen freier u. tiefer wird, als ob sich vorher verschlossene Räume der Luft eröffneten. Wessen Blutsystem in Wallung ist, wenn er das Dampfbad betritt, erfährt fast unfehlbar bald Herzklopfen u. Kopfschmerzen. Etwas Eingenommenheit des Kopfes oder Druck in den Augen ist auch sonst etwas Gewöhnliches, was aber auf kaltes Waschen der Stirn vergeht. Ein Gesunder, der zum Erstenmale badet, befindet sich gemeinlich nach dem Bade äusserst wohl u. heiter. Nach dem 2. oder 3. Bade aber fühlt er sich etwas mehr angegriffen, der Puls ist etwas aufgeregter u. die Haut röther als sonst. Es entsteht eine Neigung zu schwitzen. Diese Schilderung bezieht sich auf die Wirkungen des Aufenthaltes in einem mit vielen Dämpfen gefüllten sehr warmen Zimmer. Aehnlich, doch milder wirkt die Luft der weniger mit W.-Dunst imprägnirten Baderäume.

Ueber die Folgen des Einathmens feuchter warmer Luft s. S. 140, 172, 195; über den Wasserverlust durch die Lungen beim Athmen s. S. 98 u. 211. Weyrich fand, dass von 0,93—0,96 Grm. Wasser in der Ausathmungsluft 0,71—0,81 Grm. von den Lungen hergegeben wurden, der Rest schon in der eingeathmeten Luft war. Die exspirirte Luft ist mit W.-Dampf gesättigt. Er schätzt den täglichen W.-Verlust durch die Lungen auf 355 Grm. (in den Morgenstunden 12—7 nur je 13,7), den durch die Haut auf 585 (in jenen Stunden nur 15,5). Die Ausathmungsluft war bei einer Atmosphären-Temperatur von $-1^06$ u. $-4^05$ $36^01$ u. $35^05$ warm, bei $44^05$ Wärme der eingeathmeten Luft aber $38^05$. — Drei Personen athmeten, den Kopf über einer Wanne mit W. von 33° haltend, eine Zeit lang; Zwei behielten ganz ihr Gewicht, der Dritte hatte 30 Grm. verloren, (*Willemin.) Dill veränderte sein Gewicht nicht, als er zwei Stunden lang Dämpfe von kochendem W. inhalirte; ähnlich war es in einem Versuche Willemin's.

ist, je geringer die Lüftung desselben, je grösser die W.-Masse, je mehr Gas u. Dampf das W. entbindet, um so dichter ist der Dunst im Baderaum. Zu Bagnères de Luchon hat man bei den meisten Bädern Rücksicht darauf genommen, dass man viel oder wenig Dunst über dem Bade haben kann. Besucht man das Teplitzer Männerbad, wo in einem engen, niedrig gewölbten, sorgfältig verschlossen gehaltenen Raume eine grössere Anzahl von Personen badet, so wird man bald von der Wichtigkeit des Badedunstes überzeugt sein. Auch in den Doucheräumen wird durch die starke Bewegung des warmen Wassers der Dunst oft sehr merklich.

Die Inhalation, welche bei den Wildbädern stattfindet, ist um so mehr zu beachten, je länger die Badedauer ist, welche öfters auf mehrere Stunden verlängert wird. Die Gase pflegen auch um so reichlicher hervorzuströmen, je niedriger der Wasserstand ist. Vielleicht hat dieses Verhalten der Gasentwicklung auf das Baden beim frischen Einströmen des Wassers geführt, wie es zu Warmbrunn üblich war. „Peculiare balnei genus est et thermis Hirschbergensibus quasi proprium, quod in aliis non habetur, et vulgo das Aufquellen vocatur. Hoc autem ita se habet: exhaustis nimirum penitus aquis balneaturi ad fundum usque descendunt et una cum scaturiente iterum aqua sensim ascendunt (aufquellen) de quo scire licet, quod ut per duplo longius tempus (an 2 Stunden) in illis sedent, ita etiam adhuc plus simplici balneo balneantes hic ascensus afficiat ac conferat. Spiritus enim atque vapores exorientes ... siccum quasi balneum seu laconicum quoque efficiunt, ut duplicata quasi vix (vis?) exoriatur et fortius operetur... non omnes, imprimis tenerioris ac delicatae constitutionis ... hoc balnei genus, quod adscensum vocant, perferre possunt.“ (Adolph.)

Wo die gasentwickelnden Quellen im Baderaume selbst entspringen, wie in einigen Bädern von Teplitz u. andern Wildbädern, haben die Gase den kürzesten Weg zu den Athemorganen u. werden sicherer, als bei irgend einer andern Veranstaltung, in ihrer Unversehrtheit eingeathmet. Es gibt derartige Bäder, in denen die über dem Bade lagernde Luftschicht mit Fahnen weggeweht werden muss. Aus andern müssen sich die Badenden zu gewissen Zeiten, wenn die Gasentwicklung stark ist, flüchten, um nicht zu ersticken. Bei derartigen Sauerwässern findet also bei jedem Wasserbade eine starke Inhalation des Gases statt. Dies ist auch der Fall bei Sprudelbädern, die aus kohlensäurereichem W. bereitet werden.

Die Inhalationen aller Quellgase sind, weil der Sauerstoff nie in ihnen vorherrscht, spoliativer Natur, sie rauben den Lungen Sauerstoff, den sie durch andere Gase verdrängt haben. (Vgl. S. 533.) Man kann sie unterscheiden in solche, wobei Schwefelwasserstoff-haltige Gase geathmet werden u. in solche, wobei die Gase nicht dieses sehr wirksame Gas enthalten.

Die nicht geschwefelten Einathmungen theilen sich in solche, die von Wässern kommen, welche keine Gase aus sich entwickeln — oder die aus Gasen mit $CO_2$-Gehalt bis zu 5 Prozent der spontanen Gase gemischt sind — u. solche, welche nicht so viel $CO_2$ enthalten. Die Grenze, von 5 Prozent $CO_2$ abgeleitet, ist in so weit nicht willkürlich, als dann, wenn die $CO_2$ in den freiwillig sich entwickelnden Quellgasen geringer ist, sie alle Bedeutung für die Inhalationen verloren hat.

Zu Néris fand Lefort in 2 Badekabinetten fast nur die normale Menge $CO_2$ (0,17—0,41 in 100), was sich daraus erklärt, dass das gebrauchte W. wenig $CO_2$ enthält. In den geräumigen Sälen betrug die $CO_2$ 0,25—0,5; der Stickstoffgehalt war nicht verändert. Zu Chateauneuf betrug die $CO_2$ aber 6—14 in 100.

Zu Royat, wo der Inhalationsraum des Eisensäuerlings nur ein elegantes mit Vorzimmer versehenes Dampfbad ist, worin eine Temperatur von 30—40° herrscht, der man sich, entkleidet u. in einen Flanellmantel gehüllt, ½—1 Stunde aussetzt,

fand Nivet gasige u. salzige Beimengungen (letztere 0,25 in 10 000, nämlich gebundene $CO_2$, Natron, $SO_2$(?) Eisen, organischen Stoff) in den Dämpfen. Der Gehalt an $CO_2$ war verschieden, bis zu $^2/_{10000}$ (nur?); der W.-Dampf betrug $^1/_{15}$—$^1/_{20}$tel der Luft. Im Inhalationssaale von Bourbon l'Archambault fand de Gouvenain bei 27° Wärme folgende Verhältnisse der Luftmischung: $N$ 74, $O$ 19,1, $CO_2$ 3,6, Wasser 3,3 % oder nach Abzug des Wassers $N$ 76,5, $O$ 19,8, $CO_2$ 3,7.

Ueber die Mischung der Luft der Dampfbäder s. später.

Das Vermögen der Gas-Emanationen einzelner Quellen, das Befinden Gesunder zu ändern, bedarf noch sehr der fernern Aufklärung u. die angeblichen spezifisch therapeutischen Kräfte derselben sind noch nicht sicher gestellt.

„Die Badeatmosphäre der Gasteiner Thermen besitzt eine theils reizende — theils betäubende Wirkung; diese 2—3 Schuh über den Wasserspiegel sich erhebenden Dunstwölkchen sah ich in Hofgastein bei einem in Jahren vorgerückten Manne seinen schon Monate lang schweigenden Gesichtsschmerz dadurch, dass er unvorsichtiger Weise seine leidende Seite gegen die Oberfläche des Wassers hielt, auf eine sehr heftige Art aufreizen. Auf mich hingegen wirkte diese Badeatmosphäre berauschend — nicht wenn ich im Bade selbst gewesen, sondern nur, wenn ich auf der Badegallerie während eines Bades assistiren wollte. Ich bekam Schwindel u. stumpfe Eingenommenheit des Kopfes, welche den ganzen Tag über dauerte." (*Vivenot.)

Vom mehrstündigen Einathmen der auf dem Plateau zu Abano frei entweichenden Thermalgase sah *Gräfe bei sich u. Andern, besonders bei Kindern u. zarten Personen Verlust der Gesichtsröthe, Mattigkeitsgefühl, Eingenommenheit des Kopfes, einmal bei stärkerer Wirkung des Qualmes auch eine Ohnmacht erfolgen. Er glaubte sogar die bleiche Gesichtsfarbe, den kleinen Puls u. die Verdauungsfehler, welche er bei den italienischen Schöpffrauen, Badewärtern u. insbesondere den Fangarolis antraf, theilweise aus der stickstoffreichen Thermalluft ableiten zu dürfen. Auch hielt er eine Aufnahme des $N$ durch die Haut für wahrscheinlich. „Wird die Haut" sagt Gräfe „in Badekästen bei völliger Ausschliessung der Respirationsorgane, concentrirten, hinlänglich abgekühlten, jedoch nicht kalten Azotdämpfen ausgesetzt, so erbleicht, wie ich dies oft an mir u. Andern wahrnahm, die Gesichtsfarbe zwar langsam, jedoch in ganz gleicher Weise wie bei leichtern Stickstoff-Inhalationen. Man fühlt dabei unter merklich sinkender, gewöhnlich um 1—8 Schläge in der Min. verringerter Pulsfrequenz, eine unbehagliche, allgemeine Ermattung, u. nach beendetem Bade, deutliche, bisweilen stundenlang anhaltende Muskelschwäche." Wo hat Gräfe aber Gelegenheit gehabt, Luftbäder in reinem $N$ nehmen zu lassen? War das Erblassen der Hautfarbe nicht durch den Mangel der gewöhnlichen Bekleidung hervorgerufen, das Sinken des Pulses durch die ruhige Haltung veranlasst u. die Muskelschwäche nicht von der Gegenwart anderer Gase oder von der Abwesenheit des $O$ abhängig? Soll die Haut $N$ aufnehmen können, obschon das Blut gewiss immerfort durch das Athmen damit gesättigt bleibt?

Wenn Harless ferner beim Athmen des Teplitzer Quellgases eine schwindelige Eingenommenheit des Kopfes u. ein Gefühl von Erschlaffung empfand, konnte dies zum Theil von dem Gehalt dieses Gases an $CO_2$ oder durch den beigemengten W.-Dampf bewirkt oder Folge des verminderten Sauerstoffs sein.

*Hörling bezeichnet als Wirkung des $N$ der Lippspringer Quelle bei Gesunden vom Athmen der Quellluft u. vom Trinken des Wassers: Umneblung des Kopfes, Trägheit, Schläfrigkeit, Sinken des Pulses mit 10—20 Schlägen, selbst Angstgefühl beim Einathmen einer ungewöhnlich mit $N$ geschwängerten Luft. Lungenkranken soll es dagegen ausserordentlich leicht u. frei auf der Brust im Bade u. in den Räumen, wo das Gas ausströmt, werden. (Lippspr. Heilqu. 1848; vgl. Schmidt's J. 1849 I, 349.) *) Hier ist aber wieder die $CO_2$, wenn alle diese Wirkungen wirklich

---

*) Ich freue mich übrigens, noch eine briefliche Mittheilung von Hörling zu Lippspringe über diesen Gegenstand hinzufügen zu können. Dieser schrieb mir nämlich: „Es treten beim Gesunden sofort bestimmte Erscheinungen beim Aufenthalte in den Badestuben u. in der Trinkhalle ein: zunächst das Bedürfniss des tiefen Athemholens, ein Lufthunger, dann das Gefühl von unbefriedigtem Athemholen, eine

in Beziehung zu einem Gase stehen, wohl eher von Einfluss als der *N*. Das W. enthält angeblich 16,2—19,2 % $CO_2$. Es ist nicht zu erwarten, dass das W., wie es getrunken oder zum Bade benutzt wird, reicher an *N* als Regenwasser sei, da der *N* ungemein leicht aus dem W. entweicht. Auch die Luft, welche daraus entweicht, enthält nach Abzug der atmosphärischen Luft neben *N* noch etwa 15 % $CO_2$, auf welche man jedenfalls theilweise die von den Inhalationen der Lippspringer Quellen beobachteten Symptome zurückführen kann.

Im Lippspringer Inhalationsraume bemerkte *Fischer folgende Abänderungen des Befindens: Schwere der Glieder, gedrückte Gemüthsstimmung, erschwerter Athem mit tiefern Athemzügen, Druck in den Schläfen, Puls in den ersten 10 Min. meist beschleunigt, dann wenig unter die Norm sinkend, aber oscillirend. In einzelnen Fällen blieb der Puls mehrere Stunden etwas verlangsamt u. das Athemholen tiefer. Hautausdünstung u. Körperwärme schienen nicht bei oder nach der Inhalation vermehrt. Bei Vielen nach der Inhalation rasche Urinentleerung. Bei Gesunden keine vermehrte Lungencapacität. Vollblütige bekommen Schwindel, sogar Bewusstlosigkeit. Kranke machen um 10—25 K.Z. tiefere Athemzüge; in Folge der ganzen Kur sogar um 40—60 K.Z. Der Reizhusten hört auf, bei gefüllten Vomiken wird der Husten vermehrt, wobei eine Vomika platzen kann. Puls-Vermehrung u. -Verminderung wechselt im Inhalationsraum; nach der Inhalationsstunde ist jedoch der Puls meist beruhigt u. nach der Gesammtkur bei Vielen ebenfalls. Temperatur der Haut u. Schweisse werden vermindert. Nervöse Schmerzen schwinden sehr häufig. Denkträgigkeit. Angstvolles Träumen als Vorbote der Entleerung galliger Stühle.

In einem nur 800 K.F. haltenden, möglichst luftdicht geschlossenen (wie warmen? Rf.) Zimmer, worin (der Berechnung nach!) statt 79 Theile *N* dessen 80,742, zudem $^{94}/_{80000}$ des Raumes $CO_2$ u. noch nicht so viel *O* geströmt sein mussten, liess Hörling 2 Personen jedesmal 5 Stunden versuchsweise verweilen. Aus je 48 Einzelversuchen u. ebensoviel Gegenversuchen fand Vf., dass die Empfindlichkeit der Haut (das Unterscheidungsvermögen zweier gleichzeitig berührten Punkte) bei A bedeutend abnahm, bei B etwas zunahm, dass bei A der Puls um $4^1/_6$ Schlag, bei B um $9^1/_{12}$ Schlag, die Hautwärme um $^{44}$—$^{11}/_{60}$ Grad abnahm; die Athemfrequenz nahm bei A um $^7/_{16}$ ab, bei B um $^{37}/_{48}$ zu. Die Athemzüge wurden tiefer. Bei zwei andern Personen wurden in $13^1/_2$ Min. im Inhalationszimmer durchschnittlich 10628 statt 7167 K.Zolle eingeathmet (also gewiss mehr Sauerstoff verzehrt. Ref.) An den Inhalationstagen wurden 90,5—71,9 Gr. Urin weniger gelassen. Dieser Unterschied lag in der Menge des Nachturins; die Erstwirkung der Inhalation war Vermehrung des Urins u. seiner festen Bestandtheile, die Nachwirkung das Gegentheil.

Die Harnsäure-Ausscheidung wurde durch die Inhalation nicht verändert, der Harnstoff bei A um 5,137 (ca. um $^{10}/_{85}$ der Norm), bei B um 5,28 (c. $^1/_8$), das Kochsalz des Urins um 3,94 u. 3,13 Gr. (in beiden Fällen ca. $^1/_3$ des Normalen) vermindert. Als mit der Inhalation cessirt wurde, kehrte der normale Gehalt an beiden Stoffen wieder zurück.

Die Haut- u. Lungen-Ausdünstung stieg bei A u. fiel bei B; auch das Körpergewicht schwankte.

---

ängstigende Beklemmung auf der Brust, Herabsinken des Herz- u. Pulsschlages, voller langsamer Puls, dunklere bläuliche Röthung der venösen Gesichtsröthe, Erblassen der arteriellen Gesichtsröthe, Schwindel u. Schwere des Kopfes bis zum Umfallen, häufig das Bedürfniss zum Uriniren." (Ich habe nichts derart gefühlt in der kleinen Inhalationshalle zu Lippspringe. L.) „Brustkranke fühlen sich behaglich, um so mehr, wenn die Lungenschleimhäute entzündlich affizirt sind u. viel Reiz zum Husten vorhanden ist. Sie holen tief u. ohne husten zu müssen Athem, der Husten schweigt während des Inhalirens, die Expektoration ruht. Kranke mit venösen Unterleibsstockungen können die Inhalationen nicht ertragen, sie empfinden bald u. stark die unangenehmen Wirkungen des *N*(?). Sie dürfen deshalb nicht inhaliren u. müssen meist sogar den *N* vor dem Trinken aus ihrem Glase entweichen lassen. Auffallend ist es oft, wie rasch reine Neurosen, z. B. neuralgische Zahnschmerzen, Migräne, Cardialgie, nervöses Herzklopfen etc. beim Inhaliren cessiren u. nach längerem Gebrauche der ganzen Kur auch ganz schwinden."

Endgültig wirkt das Inhaliren vermindernd auf die Ausscheidung. Dies zeigte eine Versuchsreihe an 1 Gesunden u. 9 Tuberkulösen. Als diese 10 Personen täglich 4 Stunden inhalirten, wurde bei Allen die Urinmenge u. der Harnstoff immer geringer. Am Ende der 5. Inhalationswoche war der Harn durchschnittlich um 50 Gr., der Harnstoff um 8,7 Gr. auf den Tag weniger als im Anfange der Versuche. (Beim Trinken u. Baden geschah mit dem Harnstoff das Gegentheil.) Die Verminderung der Haut- u. Lungen-Ausdünstung war bei 1 Gesunden u. 4 Tuberkulösen durchschnittlich 187 Gr., obschon sie sich an den ersten Tagen vermehrt zeigte. Die meisten Inhalirenden nehmen an Gewicht zu, um $1\frac{1}{2}$ bis 10 ℔ in 6—10wöchentlicher Kur; das Aussehn wird blühender.

Der Puls wird bei Lungenkranken anfangs schneller, nach $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ Stunde oft um 12 Schläge langsamer u. bleibt langsamer nach dem Inhaliren. Einschlafen beim Inhaliren ist sehr gewöhnlich. Die Athemzüge werden tiefer, der Auswurf erleichtert; nach dem Auswerfen beruhigt sich der Husten. Kranke mit entzündlichen Lungenkatarrhen verlieren im Inhalationszimmer das Gefühl von Druck, Spannung, Wundsein auf der Brust u. Hustenreiz. Bei nervösem Asthma bleiben die Anfälle (bei Mehreren auch auf die Dauer) aus. Auch begleitende chronische Bronchitis wird da geheilt. Lungenemphysematöse dagegen bekommen Erstickungsanfälle.

Beim Inhaliren tritt oft Eingenommenheit des Kopfs u. Schwindel ein, dabei Denkträgheit, Gefühl allgemeiner Erschlaffung (in 2 Fällen bei Uebermass Congestiv-Erscheinungen zum Kopfe). Der Inhalation folgt ein ruhiger fester Schlaf; selbst Neuralgieen verschwinden. Der Appetit hebt sich (durch Verbesserung der Verdauungsorgane, der Fettleber etc.). Menstruationsblut reichlicher u. dunkler.

Dieses Referat, welches sich auf die Beobachtungen Hörling's stützt, bezieht sich vorzüglich auf die Inhalationen des Inselbades. Doch fand H. keinen andern Unterschied zwischen Lippspringe u. dem Inselbade als den, dass an jenem Orte, wo das Gas reicher an $CO_2$ ist, der Kopf mehr eingenommen wird.

Es fehlt an vielen Erfahrungen über die Heilwirkung der Inhalation für sich; erst in der Saison von 1857 hat Hörling sich zuweilen auf die Inhalation (täglich 4 Stunden) beschränkt, um dem Stoffwechsel Einhalt zu thun. Ehe aber entschieden ist, ob die Inhalation Gutes bei Tuberkulösen stiftet, will ich das Wodurch u. Wie nicht erörtern.

Vgl. *Hörling Chem. u. phys. Prüfung des Inselbades (Abdr. aus Allg. med. Centralzeitung, 1857).

Ueber die Wirkungen der Einathmungen solcher Gasgemenge, die reich an $CO_2$ sind, ist oben weitläufig gehandelt worden, namentlich auch über die günstige Wirkung der Emser Thermalgase. (Fall von Pharyngo-Laryngitis granulosa mit Stimmlosigkeit, geheilt durch Inhalation der Thermalgase zu Ems s. in *Oesterr. Ztschr. 1862. Die Schwellung der Schleimhaut erstreckte sich bis auf die Stimmbänder. Ausser dem Inhaliren wurde auch getrunken u. gebadet.)

*H. Vogel (Deutsche Klin. 1859) machte aber auf die reizende Wirkung der Kohlensäure, namentlich der fast nur aus solcher bestehenden Emser Thermalgase aufmerksam. Er hält ihre Anwendung mit Recht nur für angezeigt bei torpiden Zuständen der Schleimhäute. „Die spezifischen Wirkungen, die man der Anwendung dieser Thermalgase gegen die mit dem Namen Angina glandulosa, Angine mammelonnée belegte Affektion der Schleimdrüsen des Halses beizulegen versucht hat, können wir, auf eigene u. fremde Erfahrungen gestützt, nicht unterschreiben. Die Emser Thermalgase verhalten sich der oben genannten Halsaffektion gegenüber insofern indifferent, als eine Heilung oder Besserung dadurch ohne den gleichzeitigen Gebrauch des Wassers nicht erzielt wird, während nicht selten der diese Affektion stets begleitende entzündliche Charakter durch die Application der Kohlensäure noch mehr angefacht wird, so dass Unterbrechungen der Kur veranlasst werden.“ Vorkommende Besserungen sieht Vogel als Wirkung des Wassers an. „Sehr eclatant für unsere Behauptung sprechende Fälle, wo beide Agentien in verschiedenen Zeiträumen getrennt in Anwendung gebracht wurden, könnten namhaft gemacht werden.“

Geschichtliches über das Einathmen der Quellgase. Im ganzen Alterthum spielte das Einathmen von Arzneien bei gewissen Krankheiten eine Hauptrolle. Riechmittel waren nichts Ungewöhnliches. Es war z. B. ein Volksmittel, trockenen

Kuhmist zu brennen u. den Rauch durch ein Schilfrohr einzusaugen (Plin. H. N. XXVIII, c. 16); dies rieth man den Schwindsüchtigen an. Der gelehrte Dioscorides ging nicht besser mit ihnen um. Er that Arsenik mit oder ohne Harz in einen Topf, der dem Feuer ausgesetzt wurde u. führte durch Röhren den Dunst zum Munde seiner Patienten. (Parabil. II, c. 33, Mat. med. V, c. 122.) Obwohl noch keine Anstalt für Kiefernadelbäder existirte, so schickte man doch Schwindsüchtige u. Reconvalescenten in die Harzwaldungen u. meinte, es bekäme ihnen solche Luftkur besser als eine Reise nach Aegypten oder als eine Kräuterkur.

Ob die Alten Inhalationssäle hatten? Ich glaube wohl, denn die ganze Anlage der römischen Bäder ging darauf hinaus, die Mineralwässer-Dämpfe als Schwitzmittel zu benutzen, wobei es nicht fehlen konnte, dass die Gase mit eingeathmet wurden. Von allen Bädern des Mittelalters u. denen im Oriente, die nach römischer Art eingerichtet waren, gilt dasselbe. Karl d. G. fand, wie es ausdrücklich heisst, Gefallen an den Warmwasser-Dämpfen.

Die Aerzte des Alterthums fürchteten jedoch die schädliche Wirkung der Quellgase u. Baddünste. Bereits Galen sagt, es sei nicht gleich, ob Haut u. Lungen zugleich oder nur eines dieser Organe im Baderaume am Athmen gehindert sei. „Perspiratio per universum corpus, similiter ut ea quae per os fit, in balneis offenditur, non sunt autem eadem, per os tantum male respirare, et tum per os, tum per totum corpus idem facere.“ (De usu resp. c. 4.) Deshalb suchte man auch das Eingehen der Quellgase in die Nase zu verhindern. „Vapor balnei (e nitrosis et salsis) per nares attractus nocet capiti, debet ergo caput extra balneum earum teneri et ab eis caveri.“ Jac. a Part. ad Avic. Aus derselben Ursache vermied man heftige Bewegungen des Badewassers. „Oportet ingressus in aquam sine tumultu facere, ut vis remisso corpori accedens, immergatur introque penetret“ bemerkt Oribasius I ad Eust. c. 27. Es bezieht sich dies, wie aus einer von Antyllus entlehnten spätern Stelle (Coll. X, c. 3) hervorgeht, auf W., deren Dunst den Kopf angreift; der Verf. will damit die Bewegung des Wassers, wodurch der Dunst entwickelt wird, vermieden haben, weshalb er auch das Schwimmen (colymbus) u. das Eintauchen (baptismus) bei solchen Wässern für unzweckmässig hält. Spätere Schriftsteller haben den Einfluss der Badedünste weniger beachtet. Einiges Gewicht auf deren heilsame Wirkungen scheint Adolphi zu legen; in seiner Schrift de font. soter. 1733 sagt er: „Praeter hanc balnei operationem, corpus immediate magis afficientem, adhuc quaedam alia emergit, quae a vaporibus humidis, aqua medicata ac calefacta exhalantibus, procedit, qui totum balnearium replent, caput feriunt ipsumque in os et nares se insinuant.“

Als die Chemie dahin gelangte die verschiedenen Gase zu erkennen u. rein darstellen zu können, wurde vom Einathmen derselben viel Wesens gemacht. (Sieh' Strumpf's Arzneimittellehre.) Man erfand Instrumente aller Art dazu. Doch hatte man den Gasen, besonders dem Sauerstoff zu viel Rühmens nachgesagt. Ihr Ruhm erlosch deshalb so schnell als er entstanden war. Noch mehr erwartete man vom Athmen des Chlors. (Vgl. S. 545.)

Diese mit wenig Erfolg versuchten Bestrebungen, Krankheiten der Respirationsorgane mit künstlich dargestellten Gasen zu heilen, waren längst verschollen, als die beim Fortschritte der Wissenschaft gewonnenen neuen Standpunkte zu neuen Versuchen ermunterten, jene Krankheiten auf direktem Wege durch Veränderung der zu athmenden Luft mit natürlichen Quellgasen zu heilen. Es kamen dann vorzüglich die *HS* haltenden Quellgase zur Anwendung. Inhalationszimmer zu diesem Zwecke wurden namentlich zu Nenndorf (gegen d. J. 1821), zu Eilsen (gegen 1827), Langenbrücken (vor 1836), zu Landeck (seit 1838) eingerichtet.

Literatur. Ueber das Einathmen des W.-Dampfes u. verschiedener Gase s. *Schreger's Balneotechnik I, 1803. *Waitz in Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. I, 1821. *Zaegel in *Hufel. Journ. 1827, 5. St. (nur 2 Beob.). *Al. Reumont Denkschr. über Einricht. von Apparaten zum Einathmen der Gase u. Dämpfe der Schwefelthermen zu Aachen, 1853. *Gräfe Gasquellen Süd-Italiens etc. Andere Schriften werden in dem §. aufgeführt, der über das Einathmen des zerstäubten Wassers handelt.

## §. 42. Heilwirkungen der aus Mineralwasser-Dämpfen hergestellten Dampfbäder.

*„Σπήλαιον κατὰ τὴν Σελινουντίαν χώραν κατεσκεύασεν· ἐν ᾧ τὴν ἀτμίδα τοῦ κατ᾽ αὐτὴν πυρὸς οὕτως εὐστόχως ἐξέλαβεν, ὥςτε διὰ τὴν μαλακότητα τῆς θερμασίας ἐξιδροῦν λεληθότως, καὶ κατὰ μικρὸν τοὺς ἐνδιατρίβοντας μετὰ τέρψεως θεραπεύειν τὰ σώματα, μηδὲν παρενοχλουμένους ὑπὸ τῆς θερμότητος.“* Diodor.

Der wichtigste Unterschied der Dampfbäder der Kurorte hinsichtlich ihrer Einwirkung liegt darin, ob bloss die äussere Haut (mit Ausnahme einer kleinen Abtheilung, nämlich der Bedeckung des Kopfes) im Dampfbade ist, oder ob auch die Athmungsorgane die Dämpfe empfangen. Schon das physiologische Experiment weist die Wichtigkeit dieses Umstandes nach. Es ist leicht begreiflich, dass die Temperatur des im Dampfe Gebadeten viel höher steigen muss, wenn die Lungen eine warme, mit Dampf gesättigte Luft einnehmen, als wenn die Luft an sich u. vermöge ihrer Fähigkeit Wasserdämpfe aufzunehmen abkühlend in der Brusthöhle wirken kann. Im Dampfkastenbade wird die innere Wärme des Körpers gewiss nicht so schnell als im allgemeinen Dampfbade zunehmen, weshalb auch eine Abkühlung durch Uebergiessung beim Baden in Dampfkasten, wenigstens an den Mineralwässern, nicht gebräuchlich ist. Wenn die Lungen nicht erhitzt, congestionirt, angefeuchtet u. zur Sekretion bestimmt werden sollen, oder wenn irrespirable Gase mit den Dämpfen ausströmen, schliesst man die Respirationsorgane aus. Die irrespirabeln Gase sind darum doch nicht unwirksam im Dampfkasten; $HS$ u. $CO_2$ finden von der Haut aus leicht Aufnahme. Schon auf die Thätigkeit der Haut bleiben diese Gase darum nicht ohne Einfluss; dieselben durchdringen aber auch von der Oberfläche aus das ganze System. Sogar die Berührung des an sich nicht giftigen $N$ mit der Haut muss deshalb nicht ohne eine, wenn auch flüchtige Einwirkung auf die Blutmischung vorübergehen, weil je nach der Beschaffenheit der Gasmischung, welche die Haut umlagert, der Austritt der Gase durch die Haut sich ändern muss. Die Wahl einer Heilquelle für die Benutzung der Dampfgasbäder hängt also nicht bloss von der Temperatur ab, welche die Thermaldämpfe haben, sondern wird auch dadurch bestimmt, ob u. inwiefern die Wässer, welche verdampfen, Gase, namentlich $HS$ u. $CO_2$ abgeben. Leider fehlen uns noch Reihen chemischer Vorarbeiten, um zu wissen, an welchen Orten die Dampfbäder mehr oder weniger an $HS$ u. $CO_2$ reich sind. Dort, wo die W. keinen oder fast keinen Antheil dieser Gase oder anderer wirksamen Stoffe haben oder spontan ausgeben, wie in den Thermen der Pyrenäen, darf man auch keine Heilwirkung dieser Luftarten erwarten, da das Thermaldampfbad daselbst nur aus W.-Dampf u. einigem $N$ bestehen kann. Selbst die procentliche Mischung der Gase kann nicht ganz massgebend sein, da bei einem kleinern procentlichen Betrage an wirksamen Gasen dennoch die Gesammtmasse dieser Gase bedeutend sein kann u. umgekehrt. Die Gasmischungen, die sich spontan aus der ruhig gelassenen oder künstlich bewegten Quelle erheben, sind nie in dieser Weise im Dampfkasten zu finden. In den Kanälen, die meistens das W. bis zum Schwitzkasten durchläuft, lässt es viel Gas

unbenutzt entweichen, besonders wenn, wie an den meisten Orten, die Leitungen nicht luftdicht sind. Je wärmer das W. ist, um so leichter wird dies stattfinden; ist es kalt, so gehen die Gase grösstentheils durch die Erwärmung fort. Nicht selten hat man einen künstlichen Luftzug nöthig, um die Dämpfe in den Kasten zu treiben. Sollen die Gase in den Dampfkasten reichlich eindringen, so darf dieser nicht in seinen Fugen luftdicht schliessen. Die Gase tauschen sich in beiden Fällen bald nach aussen hin aus. Der *HS* wird auch noch allmälig vom atmosphärischen *O* umgewandelt.*)

Man darf es sich also nicht verhehlen, dass es oft viel mehr von Nebenumständen als von der natürlichen Gasmischung abhängt, ob dem Kranken etwas anderes als Wasserdampf in den Thermalgasbädern zu Gute kommt. Abgesehen aber von diesen zufälligen Verhältnissen, die dem ordinirenden Arzte oft unbekannt bleiben, hängt die Wahl einer Therme für eine Dampfbäderkur viel von der chemischen Analyse ab. Die Quellen, welche wie Wiesbaden, Ems, Burtscheid, Aachen reich an $CO_2$ sind, haben in den meisten Fällen mehr Anspruch gewählt zu werden, als gasarme Wässer.

Das spontan mit dem W. aufsteigende Gas der pyrenäischen Schwefelthermen enthält nur *N*, zuweilen mit etwas $CO_2$, aber keinen *HS*. Die Gänge der Ursprungsquelle zu Baden bei Wien durchströmt eine an *HS*, besonders aber an *N* reiche, dagegen an $CO_2$ arme Luft. Zu Baden im Aargau sitzt u. athmet der im Dampfkasten Sitzende in einer Luft, die viel *N*, etwas $CO_2$ u. unbestimmbare Antheile von *HS* enthält.**) Es scheint, dass zu Baden in Baden die spontanen Gase aus *N* mit etwas $CO_2$ bestehen, wenigstens fanden Gugert u. Fontanelle diese Gase in den Gasblasen der Höllenquelle daselbst. Zu Aachen werden die natürlichen Ausdünstungen benutzt, welche 67—81,7 *N*, 30,9—17,6 $CO_2$, 1,8—0,72 Kohlenwasserstoff, 0,31—0 *HS* enthalten; durch das Fliessen u. Zertheilen des Wassers, welche dazu dienen, die W.-Dämpfe zu entwickeln, wird diese Gasmischung aber wahrscheinlich reicher an $CO_2$ u. vielleicht auch an *HS*. Alle diese Luftmischungen werden, besonders wo sie zur Imprägnirung von Gaszimmern dienen, durch atmosphärische Luft noch bedeutend verdünnt.

Dasselbe gilt von den Dunstbädern nicht geschwefelter Thermen, über deren Mischung sehr wenig bekannt ist. Eine ältere Analyse des Karlsbader Dunstbades kann nur als unsicherer Anhaltspunkt dienen. In einem Dampfkasten der Hygiäaquelle fand *Nentwich ausser dem einer Temperatur von 45° entsprechenden W.-Dunste u. der atmosphärischen Luft nur $4^1/_6$ Vol. % $CO_2$, wenn die Dämpfe auf $6^1/_4$° abgekühlt waren. In den Teplitzer Bädern brechen sich verschiedenartig gemischte Gase Bahn u. werden von Haut u. Lungen der Badenden aufgenommen; im fürstlichen Frauenzimmerbade erhielt Ficinus ein Gas von 15—16 *O* u. 85—84 *N*, während in der Steinbadquelle 0,8—8 $CO_2$ mit einer Luft von 8—0 *O* u. 91—92 *N* an den verschiedenen Ausbruchsstellen hervorkam; in dem Gase des Militärbades war die $CO_2$ sogar zu 56 % u. kein *O* vorhanden. Wolff fand im Teplitzer Thermaldampfe *N* 65,33, *O* 17,37, $CO_2$ 0,92, Wasser 16,38; es ist dies jedenfalls die Analyse eines Gasgemenges, wozu viel atmosphärische Luft gekommen war. Die Thermen von Ems, deren einzelne eine Wärme von 44—55° haben, würden einem Dampfbade ein Gasgemisch aus *N* u. $CO_2$ u. zwar 33—71 % $CO_2$ spenden; diese Verhältnisse fand Kastner wenigstens in den mehr als 29°

---

*) Im Dampfraume des Schwitzkastens des Kaiserbades zu Aachen zeugt der an den Seiten sich anhängende Schwefel von dieser Zersetzung; gleichwohl kommt hier noch unzersetzter *HS* mit der Haut in Contakt.

**) Löwig fand auser 0,535 Vol. W.-Dampf in 100 Volumtheilen der Luft eines solchen Kastens, worin er eine Zeit lang bei 35° gesessen hatte, 54 Vol. % atmosphärischer Luft, 32 *N*, 13 $^3/_4$ $CO_2$. Das spontan entwickelte Gas ergab ausser etwas *O* u. *HS* 2 Theile *N* auf ein Theil $CO_2$.

warmen Gasquellen der Lahn u. ähnliche Proportionen in den übrigen Gasquellen; das Gas des Schwefellochs bestand aus 77 $CO_2$, 7,7 $N$, 15,4 atmosphärischer Luft, keinem $HS$. Aehnliche Zusammensetzung u. ähnliche Abweichungen in der Mischung, wie die Emser Gase, sollen demselben Chemiker zufolge auch die Gase des Wiesbadener Kochbrunnens darbieten; nach Lade besteht das Wiesbadener Gas aus 83 $CO_2$ u. 17 $N$, nach *Fresenius aus 80 $CO_2$ u. 20 $N$; es ist also sehr reich an $CO_2$. Die heissern Burtscheider Thermen liefern ein Gas mit 71½ $N$ u. 28½ $CO_2$; einzelne der dortigen Dampfbäder sind unmittelbar über den Quellen angelegt; bei andern, wo die Dampfkasten über W.-Leitungen angebracht sind, kann man nicht mehr auf die Gegenwart aller Gase rechnen. Die freiwillig aufsteigenden Gase von Warmbrunn enthalten nur $N$, namentlich keinen $HS$, ebenso die spontanen Gase von Leuk.

Ausser den genannten Gasen sind die Thermaldämpfe auch häufig die Träger von Minimalmengen unbekannter flüchtiger Stoffe, die meistens einen Geruch nach Naphtha oder nach Fleischbrühe haben. Die Dämpfe des Wiesbadener Wassers haben nach Richter etwas Laugenhaftes im Geruche. Auch kleine Mengen von Salzen werden wahrscheinlich von den Dämpfen der Thermen in Auflösung gehalten. Vgl. Hydrochemie.

Zu Plombières fand Henry in den Dämpfen des Dampfbades fast nichts als Wasser; verschiedene Reagenspapiere blieben unverändert; mehrere Reagentien zeigten aber etwas organische Materie an, u. zwar eine glycerinartige u. eine krystallinische Substanz. Das gesammelte W. war schwach alkalisch, enthielt Ammoniak u. Kieselerde u. Spuren von Chlor u. $CO_2$.

In den Gasen der Aachener Kaiserquelle wurde Allyl von Wings entdeckt, das ein Destillationsprodukt von Steinkohlen sein dürfte.

Durch Erhitzung der Wässer kann auch wohl ein geringer Gehalt von Salzen sich den Dämpfen der davon versorgten Dunstbäder zumischen.

Die Eigenthümlichkeiten der mineralischen Dampfbäder sind von diesen flüchtigen Zugaben zum W.-Dampfe, vorzüglich den Gasen, abzuleiten.

Es ist übrigens kaum möglich, in den Erscheinungen, welche die Dampfbäder der verschiedenen Thermen hervorrufen, etwas Charakteristisches zu finden.

Nehmen wir als Beispiele die Beschreibungen, welche *Braun von den Wirkungen des Wiesbadener Dampfbades u. *Minnich von denen des Dampfbades von Baden in der Schweiz gibt.

Bleibt ein Gesunder in der Zelle eines Wiesbadener Dampfbades 5 bis 15 Min. mit Ausnahme des Kopfes eingeschlossen, so empfindet er nach einem vorübergehenden Gefühl von Angst, Hitze der ganzen Haut, das Herz schlägt stärker, das Athmen ist lebhafter, der Puls voller, häufiger, das ganze Nervensystem aufgeregt, die Haut nass, roth, weich u. die im Bade eingetretene Transspiration dauert noch einige Zeit nach demselben an; die Haut bleibt nachher weich, schlaff u. sehr reizbar für Erkältung, der Urin ist vermindert, der Stuhlgang träge, die Ermattung allgemein; Schläfrigkeit u. eine allgemeine Missstimmung sind die Folgen. Bei zu langem Gebrauche entstehen Blutandrang zum Kopfe, Schwindel, Ohrensausen, Ohnmachten u. selbst Apoplexieen.

Setzt man sich in eine (etwa 63 schweizer K.F. haltende) Dampfzelle des Badener Schwefelwassers, dessen Luft einen säuerlichen Geschmack hat, so empfindet man für den ersten Augenblick einige Beschwerung des Athems; der erste Eindruck der Hitze (höchstens 40°) ist anfangs empfindlich, besonders an den Beinen, die Haut fühlt ein leichtes Stechen, später wird sie weich, die Temperatur des Körpers steigt allmälig, der Puls wird voller, stärker, aber ohne alle Beschleunigung, ohne Härte u. Spannung(!); bald tritt Schweiss u. mit ihm allmälige Abkühlung ein; 5—8 Min. nach dem Eintritte rinnt der Schweiss*) vom ganzen Körper, der Puls wird ruhiger,

*) Minnich führt das Schwitzen im Badener Dampfbade zum Theil u. gewiss mit Recht auf eine physiologische Wirkung der Gase zurück. Setzt man den Körper den Thermalgasen von 18°7 Wärme, ohne dass sie mit Dämpfen vermischt sind, aus, so empfindet man nach ihm eine wohlthuende Wärme, der nach einiger Zeit ein leichtes Schwitzen folgt.

das Athmen bleibt natürlich, der Kopf ist frei; tritt der Kranke, nachdem er 7—15 Minuten im Kasten verweilt hat, hervor, so ist die Haut turgide u. roth, besonders im Gesichte; bei zu langem Verbleiben im Bade empfindet er Uebelkeit, Beengung, Zusammenschnüren der Kehle, Ekel, Brechneigung, Blutspeien u. Ohnmacht folgen; einige Stunden später am Tische bemerkt er eine krampfhafte Zusammenziehung des Oesophagus u. der Epiglottis, dann auch eine allgemeine Ermattung, Schwere im Kopf, nach oben u. unten gehen Gase ab u. er erfährt alle Symptome eines Gastricismus.

*De Carro machte einen Versuch mit dem Karlsbader Dampfkasten. Nach 5 Minuten hatte er ein Gefühl sanfter Wärme (das Thermometer stieg nur bis 32°5), der Puls blieb natürlich, der Kopf frei, das Athmen regelmässig; er schwitzte nicht u. blieb am Kopfe trocken; auf der Haut fühlte er ein leichtes Stechen. (Hatte er in einem früheren Versuche zu gleicher Zeit Dämpfe u. Gase geathmet, so waren starke Congestion zum Kopf u. Beschleunigung des Athems entstanden.) —

In Italien u. besonders auch in Sicilien ist der Gebrauch der natürlichen Dampfbäder seit uralter Zeit bekannt gewesen. Auch an den grossartigen Badegebäuden der spätern Zeiten hatte man auf die Benutzung der natürlichen Dämpfe zu Dunstbädern Bedacht.*) In den vorletzten Jahrhunderten schrieb man den an Thermen errichteten Dampfbädern gewisse Vorzüge zu, die man dem gewöhnlichen Wasserdunste nicht zugetraut haben würde. So sagt Bauhin: „Sudatoria naturalia pro ignea actu et potestate virtute minerarum impense exiccant, calfaciunt, ac pro exacta tenuitate summe penetrant, valenter discutiunt, promptissimeque sudores eliciunt.“

Leider bieten die sparsamen Erfahrungen der Badeärzte nur einen schwachen Anhalt zur Bestimmung der Heilkräfte der Thermalgasbäder. Selten finden sich nämlich Kranke, welche sich mit blossen Dampfbädern ohne andere Anwendungsweise des Wassers begnügen. Bei der Sparsamkeit der therapeutischen Erfahrungen sind wir vornämlich darauf angewiesen, unsere Ansicht über die Heilkraft der Thermalgasbäder hauptsächlich aus den physiologischen u. therapeutischen Wirkungen der einzelnen Faktoren, die in ihnen thätig sein können, zu combiniren.

„Ich habe oft in Baden-Baden die natürlichen Dampfbäder bey erhöhter Sensibilität, als bey hysterischen Frauen, in Krämpfen u. ähnlichen Zufällen, bey gichtischen, rheumatischen u. erysipelatösen Entzündungen, bey Halblähmungen etc. mit dem besten Erfolge anwenden sehen. Ueberall wirkten sie schmerzstillend,

---

*) So spricht Theodorich in seinem bekannten Schreiben über die Dämpfe der Thermen von Abano: „Mit Recht sagen die Philosophen, dass die Elemente mittels wechselseitiger Durchdringung unter einander verknüpft u. durch ein bewundernswürdiges Bündniss vereinigt werden, Elemente, von denen man weiss, dass sie, einander entgegengesetzt, vermöge ihrer Verschiedenheit mit einander im Kampfe stehen. Siehe da! Nasse Substanz bringt fürwahr feurige Dünste hervor, welche bald anlangen bei geschmackvollen Badehäusern u. die von den Felsen da herabsteigende Woge entzündet die Luft durch ihre Beschaffenheit u. wird für das Gefühl behaglich, sobald sie aufgenommen ist in den Badebehältnissen, wo weniger eine genussreiche Ergötzung als ein angenehmes Arzneimittel geboten ist, nämlich Heilung ohne Qual, Gegenmittel ohne Furcht, Gesundheit ohne Gefährdung, mit Einem Worte, Bäder gegen wesentlich verschiedene Schmerzen des Körpers.... Es hat sich die vorsorgende Natur neben dem Ursprunge der gluthreichen Quelle einen Weg gebildet; hier nimmt ein oberhalb angebrachter Sessel, welcher zu menschlichem Gebrauche in Form einer Apsis durchbrochen ist, die an Abfluss innerer Säfte leidenden Kranken auf, u. wenn sich dort die von übergrosser Ermattung Erschöpften niedergesetzt haben, heilen sie, durch die Behaglichkeit jenes Dunstes erkräftigt, sowohl die erschlafften Eingeweide, als sie auch die in krankhaftem Ergusse gelösten Säfte durch belebende Trockenheit festigen, so dass sie, wie durch eine ersehnte Speise erquickt, sofort kräftiger sich darstellen. So erwächst der heilenden Substanz vom Schwefel die Wärme, das Trocknende von der Salzigkeit.“

beruhigend, belebend u. stärkend" schrieb *Steegmann in Kölreuter M.-Qu. Badens 1822. Ein Zittern der untern Extremitäten, nach einer „Nervenkrankheit" entstanden u. durch Weintrinken gesteigert, bei einem 45j. Manne, so dass mit aller Anstrengung Pat. nicht auch nur 1 Minute grade stehen konnte, vertrug die Wasserbäder zu Baden-Baden nicht gut. Aber 12 Dampfbäder, wovon er täglich 2 nahm, reichten zur völligen Herstellung hin.(?) (*Dürr in Kölreuter M.-Qu. Badens 1822.) Dürr theilt ebendaselbst ein paar Fälle von Hüftweh mit, wobei die Badener Dampfbäder gut thaten.

Einige Fälle über die Wiesbadener Dampfbäder theilte *Müller (S. 178 seiner Monographie) u. ein paar Fälle auch Braun (Klin. 1854, 234) mit.

Einige ältere Notizen über die Aachener Thermalgase hat Michels (1785) gesammelt.

In der Hydro-Physik (S. 53) wurden die natürlichen Dampfströme Italiens, die sog. Stufen beschrieben. Es bleibt hier Einiges über deren therapeutische Benutzung zu erwähnen. Die Stufa di San Germano, deren Dämpfe $CO_2$ u. $HS$ enthalten, wird bei chronischen Lungenkrankheiten, Rheuma, veralteter Syphilis, Parese, Gliedersteifigkeit, auch bei Gehörfehlern benutzt. Man legt sich, in Leinwand gehüllt, in muldenförmige Aushöhlungen u. wird mit Wolldecken zugedeckt. Aehnlich ist die Mischung der Dämpfe u. der Gebrauch der Stufa di San Lorenzo. Man gebraucht sie bei Rheuma, Contrakturen, fieberlosen Wassersuchten, Geschwülsten, Hautkrankheiten, metastasischer Hemikranie mit Gesichtsschwäche, besonders aber gegen Harthörigkeit. Vgl. S. 272. Die Stufa di Castiglione, in deren Dämpfen ein wenig $CO_2$ ist, wird besonders bei Gicht u. Lähmung benutzt. Wenn ein Gesunder in den (von $HS$ freien) bis 75° heissen Dämpfen der Stufa di Nerone bei Pozzuolo (das früher berühmte Tritoli-Schwitzbad) verweilt hat, so kömmt er keuchend, schweisstriefend, am ganzen Körper purpurroth, mit stark aufgetriebenen Blutgefässen der Bindehaut, mit heftigem Schlagen aller Pulse, lichtscheu, über schmerzhaftes Jucken der Augenlider klagend zurück. Die weniger heissen Stellen werden jetzt noch als Schwitzbad gegen Rheuma, Gliedersteifigkeit u. Hautübel von Landleuten benutzt. Die dunstfreie Stufa di Testaccio steht in Ruf gegen Hautwassersucht.

Die Grotten des Calogero-Berges auf Sicilien werden noch von der untern Volksklasse stark besucht, um von Rheumatismus, Paralysen, Hautkrankheiten u. Schwerhörigkeit befreit zu werden. Klosterbrüder führen die Aufsicht über die Einrichtungen der Badewärter u. verpflegen arme Badegäste unentgeltlich. Auch die Stufe des h. Calogero auf den Liparen wird vom Volke zum Schwitzen benutzt, ist aber mit keinen Einrichtungen versehen. Von den Stufen Ishia's ist schon S. 272 Rede gewesen.

Die aus einem Steinkohlenbrande entstehenden Dämpfe zu Cransac, welche wohl schwefelige Säure enthalten, gebraucht man bei Rheumatismen, weissen skrofulösen Geschwülsten u. dgl. Ihr Gebrauch ist aber nicht ohne Gefahr. Vgl. S. 43.

In den nachfolgenden §§. wird uns die Pharmakodynamik der festen Stoffe der Wässer beschäftigen, u. zwar zunächst die Aufsaugung, die Assimilation u. die Wiederabsonderung der anorganischen festen Bestandtheile beim innerlichen Gebrauche.

## §. 43. Verhalten der nicht gasartigen Stoffe der Wässer zur aufsaugenden und abscheidenden Thätigkeit der Verdauungsorgane.

Nichts, was ursprünglich von flüssiger Beschaffenheit oder was gelöst ist, kann sich, wenn es die innere Auskleidung der Verdauungsorgane berührt, ganz der aufsaugenden Thätigkeit derselben entziehen, es müsste denn von den zufälligen oder gesetzmässigen Contentis dieser Organe oder von der Substanz der Gewebe selbst in eine unlösliche Verbindung übergeführt werden. In den Min.-Wässern sind die metallischen Stoffe, welche einem solchen Uebergange in den unlöslichen Zustand am meisten ausgesetzt sind, am wenigsten

vertreten; am reichlichsten sind vielmehr darin diejenigen Stoffe vorhanden, die fast durch gar keine organische Verbindung unlöslich gemacht werden können.

Die chemischen Analysen des Menschenkothes lehren schon, dass unter den gewöhnlichen Verhältnissen nur eine kleine Masse löslicher Salze aus dem Darmkanal austritt.*) Dass diese Salze nicht ganz im Kothe fehlen, kann man sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass nicht alle Punkte der Fäcalmassen während einer zur Aufsaugung ausreichenden Zeitdauer mit den Darmwänden in Berührung stehen können u. dass im ganzen Verlaufe des Darmkanales Sekrete beigemengt werden, welche Salze gelöst enthalten. Darum ist es denn auch häufig möglich, mit Hülfe des Mikroskopes Kochsalzwürfel in den Fäces zu finden. Die schleimige Beschaffenheit des Darminhaltes scheint ein Hinderniss für die völlige Einsaugung der gelösten Stoffe zu sein.

Sind die Bedingungen zur Resorption gegeben, so beginnt sie von dem Momente an, dass die aufzusaugende Flüssigkeit sich bis zu den aufsaugenden Gefässen imbibirt hat. Wenige Minuten nach der Aufnahme eines Salzes, das leicht die Nieren passirt, liefert zuweilen der Harn schon den Beweis der geschehenen Aufsaugung.

Welche Organe vermitteln die Ueberbringung der aufgesogenen Salze in den Kreislauf? Im Allgemeinen bleibt die Aufsaugung Geschäft der Capillaren, aus welchen die aufgesogenen Substanzen in die Venen u. den allgemeinen Kreislauf übergehen. Je mehr Blut in den Capillaren ist, um so mehr ist ihre aufsaugende Thätigkeit wegen der vielfachern Berührungspunkte mit dem zu resorbirenden Fluidum erleichtert. Es ist bekannt, dass die Lymphgefässe manchen, besonders organischen Stoffen hartnäckig die Aufnahme verweigern. Dies gilt theilweise auch von Mineralstoffen.

So fand Chatin von Arsenik u. Brechweinstein, welche er Hunden eingegeben hatte, Nichts in der Lymphe wieder. Eisen vermisste Wright im Milchsacke, obschon er einem fastenden Hunde in Menge Eisenvitriol eingebracht hatte. Nur einmal fand *Tiedemann Eisen nach gegebenem Eisenvitriol aber enthielt die Lymphe nicht schon normales Eisen? Selbst das so leicht überall hindringende Blutlaugensalz ging wenigstens nicht beständig in die Chylusgefässe über. Nach eingegebenem Barytsalze waren die Anzeichen auf Baryt im Chylus zweifelhaft.

---

*) Halten wir uns an die Analyse der Menschenkothasche, deren sich Berzelius unterzog, so finden wir über $^1/_4$ der Asche aus Chlornatrium, fast ebensoviel aus kohlens. Natron, u. noch etwa $^1/_8$ aus schwefels. Natron bestehen, im Ganzen demnach $^6/_{10}$ der Asche aus löslichen Salzen, wogegen der Rest aus Erdphosphaten bestand. Das Objekt dieser Untersuchung muss aber wohl unter besondern Verhältnissen entleert worden sein, da die neuern Analysen wenigstens relativ viel weniger lösliche Salze ergeben haben. Lehmann fand nämlich nur 26, Fleitmann 30, Porter 31 % (nur 3,1 Schwefels.), Enderlin an löslichen Salzen nur schwefels. Kalk 4,5 %, phosphors. Natron 2,6, Chlornatrium u. schwefels. Alkali 1,3, dagegen Erdphosphate 80 %, Kiesels. 8, phosphors. Eisen 2 in der Asche. Fleitmann's Analyse ergab auch viel phosphors. Erden (53 %, vorzüglich Kalk), so wie phosphors. Kali 14,7 u. kohlens. Kali 3, schwefels. Kalk nur 1,4, Kiesels. 1,5, vielleicht mit Eisen verbunden, nur 1,1 % Schwefelsäure, dann einen Ueberschuss von Magnesia. Viel überflüssiges Kali war in einer organischen Verbindung gewesen. Damit stimmt denn auch die Analyse von Porter. In der Asche der Menschenexkremente waren Kalk 26 %, Phosphors. 36, Magnesia 10,5, Kiesels. 3, Eisen 2,5, Kali nur 6, Natron 5, $CO_2$ 5, Kochsalz 4,3. Im Allgemeinen geht also verhältnissmässig nur wenig lösliches Salz durch den Mastdarm ab, u. zwar besonders wenig Natron, mehr Kali. Im Vergleich mit der Nahrung fand sich auch mehr Magnesia als Kalk in den Fäces.

(Tiedemann.) Schwefelblausaures Kali u. Jod fanden jedoch Panizza u. Castiglione im Chylus wieder; jedoch liegt der Zweifel nahe, ob diese Stoffe nicht durch Sekretion der Lymphgefäss-Wandungen hineingekommen seien.

Ob die Lymphgefässe solche Salze, die dem Blute im Normalen zugehören, besser aufsaugen als fremdartige, muss ferneren Versuchen zur Entscheidung überlassen werden. Eben der gewöhnliche, nicht unbedeutende Gehalt der Lymphe an Salzen lässt dies vermuthen.*)

Noch ein älterer, aber unsicherer Versuch mit Salpeter sei hier angeführt. Schreger fand, als er die Arterie des Vorderbeins einer Katze comprimirte u. es in eine wässerige Salpeterlösung tauchte, dass nach 15 Min. die Lymphgefässe sichtbar geworden waren u. dass die Lymphe salpeterhaltig geworden war, indem ein damit getränktes Papier knisternd verbrannte. (De funct. plac. 1799 Erl.) Seiler u. Ficinus fanden auch bei Pferden, deren (unverwundete?) Füsse mit Kalibleiauflösung nass erhalten wurden, dieses sowohl im Chylus als im Blute wieder.

Leichtlösliche Salze, die keiner Umwandlung hinsichtlich ihrer Löslichkeit im Darmkanale ausgesetzt sind, gehen nur dann in grösserer Menge in die Exkremente über, wenn die Dosis zu gross ist, wenn sie Diarrhöe erregen, wie Laveran vom Natronsulfat u. Kaliacetat, Lehmann vom phosphors. Natron nachgewiesen hat, oder wenn durch gleichzeitig gegebene Arzneien Durchfall erregt worden ist. Solche Salze, die aus ihrer Lösung leicht theilweise gefällt oder zersetzt werden, gehen auch sehr gern grösstentheils mit den Fäcalmassen fort.

So geht nach *Lehmann's Versuchen der grösste Theil der Kieselsäure auf diesem Wege fort, wenn man eine künstliche alkalische Kieselauflösung eingibt u. nach dem Genusse von basisch schwefelsaurer Thonerde fand er Thonerde in der Asche der festen Exkremente u. zwar hatten die Fäces keinen Geruch, woraus zu vermuthen, dass die Gallenbestandtheile die Thonerde gefällt hatten. Wurden Blei-, Silber-, Baryt-, Arsensalze in löslicher Form genossen, so bezeugt es die Analyse der Fäces. Wie leicht das Eisen als Schwefeleisen mit den Stühlen fortgeht, ist bekannt. Trotz der Armuth der Darmgase an $O$ scheint das Eisen der Eisenoxydulsalze doch zuweilen auch durch die Umwandlung in unlösliches Oxyd sich der Aufsaugung zu entziehen. Die Anwesenheit vieler $CO_2$ in den Gedärmen verhütet gewiss häufig die Fällung der Kalk-, Magnesia- u. Eisen-Carbonate u. anderer Salze, die sich durch die Gegenwart von $CO_2$ in dem genossenen Getränk gelöst hielten. Werden dergleichen Stoffe aber, schon in eine unlösliche Form übergegangen, in den Magen eingeführt, wie es z. B. oft der Fall ist mit Erdcarbonaten, Eisenoxyd u. Schwefel, die sich durch eine Veränderung des Wassers an der Luft leicht ausscheiden u. dann als feines Pulver das W. trüben, so hängt es von der Einwirkung der lösenden Agentien ab, die sich im Verdauungskanale finden, ob u. inwiefern jene Substanzen gelöst werden. Fast absolut unlösliche Aussinterungen, z. B. von schwefels. Baryt, werden wohl ohne alle Gewichtsverminderung durch den After entleert.

Gewöhnlich denkt man sich das Verhältniss des aufgesogenen Wassers u. der aufgesogenen Salze als nothwendiger Weise ganz dasselbe, wie es in der aufsaugenden Mischung bestand. Die Richtigkeit dieser Vorstellung, welche auf der Voraussetzung einer unzertrennlichen Einigung des Wassers u. des

---

*) Warum mögen die Chylusgefässe eine so geringe Anziehungskraft für Salze haben? Beruht dies vielleicht darauf, dass ihr Inhalt ein geringeres spezifisches Gewicht als der Inhalt der Venen hat? Im Reichthum des Chylus an Salzen kann es nicht begründet sein, da sie mit einem W. ausgefüllt sind, welches nach den Durchschnittszahlen, die *Moleschott (Stoffwechsel, S. 223) vom Chylus der Thiere gibt, ungefähr ebenviel Salze, wie das Blutserumwasser, nämlich 100 p. m. enthält.

Gelösten beruht, ist aber nicht bewiesen. Thierische Häute besitzen ohne Zweifel, wie schon aus der verschiedenartigen Mischung der Salze der Organe u. Sekrete hervorgeht, das Vermögen, gewisse Salze mehr als andere aufzunehmen oder abzugeben.

Salze können eine von zwei Seiten mit W. in Berührung stehende thierische todte Membran durchdringen, ohne dass das Niveau der Flüssigkeit sich ändert. Folgende Versuche sprechen noch mehr dafür, dass eine thierische Membran aus einer Lösung nicht ohne Unterschied W. u. Salz aufnimmt. Ludwig fand, während die Flüssigkeit, womit er eine Harnblase sich tränken liess, 72 p. m. schwefels. Natron enthielt, nur 44 p. m. in der Flüssigkeit der Blase. Kleiner war dieser Unterschied bei dem elastischen Gewebe. Eine lufttrockene Blase, die man in eine gesättigte Kochsalzlösung gelegt hat, bewirkt in kurzer Zeit eine bedeutende Krystallisation, woraus zu vermuthen ist, dass sie im Verhältniss mehr W. als Salz einzieht.

Man kann vermuthen, dass bei der Aufsaugung im Darmkanale gewisse Bestandtheile anfangs mehr als andere aufgesogen werden. Beim längern Verweilen der Flüssigkeit muss sich dieses ausgleichen, so dass nach u. nach fast alles Gelöste zur Aufsaugung gelangt.

Die Aufsaugung von Flüssigkeiten durch die Darmwand ist ein Vorgang, der mehr der Filtration (der einseitigen Durchdringung eines Fluidums) als der Endosmose (der gegenseitigen Vermischung zweier Flüssigkeiten durch eine poröse Scheidewand) ähnlich ist. Die Schnelligkeit der Filtration sowohl als der Endosmose hängt, abgesehen von der Beschaffenheit der porösen Wand, zunächst ab von der Natur der Salze, welche in der Flüssigkeit gelöst sind.*) Man kann also auch wohl für den Darmkanal annehmen, dass gewisse Salze bei gleichem Gehalte ihrer Lösungen in grösserer Menge oder doch schneller als andere zur Aufsaugung gelangen. Mit steigender Concentration nimmt die Masse der in einem Zeitraume filtrirenden Salzflüssigkeit ab, wobei freilich die Masse des filtrirten Salzes steigt. Die Geschwindigkeit der Endosmose ist bei Lösungen desselben Stoffes mehr proportional der Concentration. Es ist wohl kein Zweifel, dass im Allgemeinen der Darmkanal aus einer concentrirten Salzlösung in gleicher Zeit mehr Salz aufnimmt als aus einer diluirten. Nach Funke wird aus concentrirter Kochsalzlösung mehr Salz aufgesaugt als aus verdünnteren. Werden durch eine reichliche Verdünnung der Salze mit W. die Berührungspunkte mit der Darmfläche vermehrt, so ist andererseits die aufzusaugende Flüssigkeit ärmer an Gehalt. Nach Wagner schienen grosse Mengen W. die Aufsaugung des Glaubersalzes eher zu verlangsamen als zu befördern. Warme Flüssigkeiten filtriren schneller als kalte u. Wärme begünstigt die Endosmose der meisten Salze, Kochsalz vielleicht ausgenommen. Warm getrunkene Salzlösungen werden also auch leichter im Darmkanal aufgesogen als kalte. Die Bewegung zweier Flüssigkeiten, die durch eine thierische Haut getrennt sind, befördert sehr das Ineinanderströmen derselben. Wahrscheinlich wirkt das Bewegen des Körpers u. das Reiben des

---

*) So filtrirt eine verdünnte Lösung von Chlornatrium schneller als eine solche von phosphorsaurem Natron. Chlorverbindungen endosmiren dagegen langsamer als schwefelsaure u. diese langsamer als phosphorsaure Salze, saure Salze langsamer als neutrale.

Unterleibs günstig auf die Magenresorption.*) Hydrostatischer Druck beschleunigt die Endosmose sichtbar, starker Gegendruck verlangsamt sie. So wird auch wohl bei starker Anfüllung des Magens mit salziger Flüssigkeit die Resorption schneller sein.

Auch die Grösse der von der Haut abgeschiedenen u. verdunstenden Flüssigkeit wird die Schnelligkeit der Darmresorption beeinflussen. Wir wissen, dass die Verdunstung Veranlassung geben kann, Flüssigkeiten sogar gegen die endosmotische Richtung zu heben. Eine ammoniakalische Kupferlösung hebt sich in Folge der Verdunstung zum reinen W. hinauf. (Vgl. S. 243 Anm.) Bei der Darmaufsaugung ist nun wahrscheinlich auch eine gleiche Ursache thätig u. weil im Bade weniger als sonst verdunstet, dürfte dabei die Darmhaut weniger resorbiren.

Enthält eine zur Endosmose bestimmte Flüssigkeit zwei Stoffe gelöst, so endosmosirt jeder derselben annähernd so, als ob er allein vorhanden wäre. Darf man diese Thatsache auf die Funktion der Darmwände übertragen, so würde das Vorhandensein des einen Salzes die Resorption eines andern nicht stören.

Vermehrung der Absonderung der Verdauungsorgane. Steht einfaches W. einerseits u. eine Salzlösung andererseits, durch eine häutige Scheidewand getrennt, in endosmotischer Wechselwirkung oder stehen in derselben Weise eine dünnere u. eine leichtere Salzlösung einander gegenüber, so tritt Salz aus der dichtern in die minder dichte Flüssigkeit, wofür relativ mehr W. nach der andern Richtung übergeht. Die verschiedenen Salze fordern bei der Endosmose eine verschiedene Menge exosmosirenden Wassers.**) Wenn nun die Aufsaugung im Darmkanale ein endosmotischer Vorgang sein soll, so müsste auch W. aus den Darmwänden austreten, wenn Salzlösungen resorbirt werden.***) Bei der Resorption gewisser Salze, welche Abführen

---

*) Beim Darmkanal ist aber auch noch der fördernde Einfluss einer mässigen Anregung der Eigenbewegung desselben auf die Ausbreitung des Getränkes über eine grössere Fläche u. auf die Thätigkeit der einsaugenden Gefässe zu beachten.

**) Jodkalium wechselt nur das 1,9 Malige seines Gewichtes W. aus, Chlornatrium fordert nur 2,7—4,2, Salmiak nur 6, wasserfreies Bittersalz fast 9, krystallisirter Alaun fast 10, schwefels. Kali fast 16, wasserfreies Glaubersalz 25, trockenes phosphorsaures Natron 58mal so viel W., als ihr Gewicht beträgt. Diese Zahlenwerthe wurden von Jolly u. von Aubert erhalten. Vgl. Schmidt's Jahrb. 91. Bd.

***) „Welches die Stoffe sind, welche aus den Gefässen an den Inhalt des Darmkanals übergehen, darüber fehlen bis jetzt genauere Untersuchungen; wahrscheinlich sind es aber Salze mit einer kleinen Menge von Extraktivstoffen u. wenig Proteinverbindungen, welche letztern sich dabei in Schleim umwandeln (? Ref.). Ohne Zweifel ist das, was man gewöhnlich Magen- u. Darmschleim nennt, (zum Theile) eben jenes Aequivalent, welches für den aufgenommenen Magen- u. Darminhalt bei der Verdauung aus dem Blute austritt.“ (Vogel, Ueber die Gesetze u. s. w.) Die saure Beschaffenheit des Magen- u. Darminhaltes möchte ein Mittel sein, den Gegenaustritt von W. aus dem Blute gegen die aufgenommenen Stoffe bedeutend zu verringern, da saure Flüssigkeiten im Allgemeinen nur eines sehr kleinen endosmotischen W.-Austausches bedürfen.

Nach *Mialhe macht Gerbstoff, aber nicht Salpetersäure einen Niederschlag in Purgirstühlen, weshalb auf Albuminose zu schliessen wäre. Nur unter besondern Verhältnissen soll Eiweiss bei der Diarrhöe fortgehen. Nach anderer Angabe wiesen Poiseuille u. Mialhe in den durch Glaubersalz erregten Stühlen Eiweiss mit Salpetersäure nach. Ihring fand, dass bei normaler Verdauung nach Abführmitteln kein Eiweiss im Stuhle vorkommt. Schwefelsäure war weder bei Stühlen

erregen, tritt das dünnere Blutwasser u. Chylus zu dem reichlich gesalzenen Contentum der Eingeweide über u. es scheint die abführende Kraft der Salze, wenn auch nicht einzig, vom endosmotischen Vermögen abzuhängen; die Chloride locken darum weniger W. aus den Darmwänden, als die Sulfate.*)

Die Hypothese, dass die abführende Wirkung von schwefels. Natron u. schwefels. Magnesia von ihrem starken endosmotischen Vermögen bedingt sei, ist ziemlich probabel. Der gewichtigste Einwurf dagegen ist der, dass die abführende Kraft der Salze nicht gerade der Reihenfolge entspricht, welche das Experiment geliefert hat. Aber man bedenke, dass die Endosmose des Salzes u. demgemäss auch die Exosmose beim Lebenden durch mehrfache Umstände gestört werden kann (welcher Fall z. B. beim Alaun eintritt, dessen Thonerde vielleicht grösstentheils in den Darmwegen zurückbleibt) u. dass selbst bei todten Häuten die Reihenfolge nicht immer dieselbe bleibt. Nach Aubert soll das W., welches dem exosmotischen Aequivalente nach für den ins Blut übergegangenen Antheil des Sulfates in den Darm austreten müsste, viel zu wenig betragen, um die grosse Menge der wässerigen Durchfälle aus Exosmose zu erklären. Doch scheint mir dieser Einwurf unbegründet. Für 1 Unze Glaubersalz würden den bisherigen Versuchen an todten Häuten zufolge etwa 12 Unzen W. in den Darm abgeschieden werden. Aber dies beruht nur auf einer durchschnittlichen Berechnung, häufig war die Exosmose auch viel stärker. Rechnet man nun noch dazu die Flüssigkeit, welche immer im Darmkanale weilt u. bei der beschleunigten Peristaltik in den Dickdarm geleitet wird, die wegen Consensus mit der Darmbewegung abgeschiedene ungewöhnliche Menge der Säfte, die Flüssigkeit der Salzlösung selbst, so ist das Zustandekommen von einigen flüssigen Stühlen schon erklärlich. Zudem kann die Exosmose im Darmkanale ja auch stärker sein, als im Experimente. Wagner leitet das W. des Durchfalls nach Glaubersalz nicht vom Blutserum ab, weil selbst in den Fällen, wo schwefels. Natron mit Chlornatrium gegeben worden war, die Fäces kaum etwas Chlornatrium überschüssig enthielten, da doch das Blutserum Chlornatrium mitgeführt haben würde, sondern er glaubt, dass es grossentheils vom getrunkenen W., vom Speichel u. den Darmsäften herrühre, ohne dass der Darm zu einer grössern Absonderung gereizt worden sei. Letzteres ist mir sehr unwahrscheinlich. Da alle normalen Darmsäfte Chlornatrium führen, so ist die Kleinheit des Ueberschusses an Chlornatrium mit der Ableitung der Stühle aus ihnen nicht erklärt; man muss eine Verdünnung derselben annehmen.

Es würde sehr gegen die Erklärung des Durchfalls aus der Exosmose zu sprechen scheinen, wenn es bewiesen wäre, dass ins Blut eingespritzte Neutralsalze Abführen erregen. Aber die Thatsache ist gar nicht festgestellt. Nach den Erfahrungen von Hale sollen die purgirenden Salze vom Blute aus nur wenig Wirkung auf den Darm haben. Aubert spritzte einem Pferde etwa 5 Unzen Glaubersalz ein, ohne dass eine flüssige Ausleerung erfolgte; als er einem Hunde ½ Unze infundirte, erfolgte zwar nach 14 Stunden eine reichliche, flüssige Ausleerung. Aber als Wagner zweien Hunden 15 Grm. Glaubersalz in 60 Grm. W. gelöst in die Jugularvene injicirte, blieben die Thiere ziemlich wohl u. die Fäces wurden noch etwas trockner als vorher. Eben viel in den Magen gebracht, machte bei beiden wässerige Ausleerungen. Ebenso bewirkten 20 Grm. einer concentrirten Glaubersalzlösung in die

---

nach Genuss von Chlornatrium in Abführdosis, noch nach Nauheimer W. (ausser in 1 Falle spurweise) vorhanden. Eisen wurde gewöhnlich nach Abführmitteln gefunden; von den Erden war besonders die Magnesia vermehrt. Vgl. die Analyse der durch Sennesblätter hervorgerufenen Stühle in C. Schmidt Charakt. der epid. Chol. 1850.

*) Die Ungleichheit des endosmotischen Austausches von W. gegen verschiedene Salze lässt sich auch unter dem Mikroskope nachweisen. Wurden Antheile desselben Ochsenblutes mit gleich dichten Lösungen von verschiedenen Salzen vermischt, so zeigten sich die Blutkügelchen am schwächsten gerunzelt in Chlornatrium u. Chlorkalium, mehr in kohlens. Natron u. salpeters. Kali, am stärksten gerunzelt im schwefels. Kali u. Natron. Am meisten W. trat gegen 1 Gewichtstheil schwefels. Natron, am wenigsten gegen 1 Chlornatrium aus den Blutzellen heraus.

Venen gebracht kein Abführen. Selbst der Gehalt der Fäces an Schwefels. wurde nicht dadurch vermehrt. Auch Donders u. Buchheim sahen keine abführende Wirkung des ins Blut gespritzten Glaubersalzes. — Aber, wenn auch Abführen durch Injektion in die Venen zu Stande gebracht werden könnte, so würde sich solches vielleicht aus einer grössern Exosmose aus den Blutkügelchen oder durch Wiederabsonderung des Salzes im Darmkanale erklären lassen.

Nach Wagner soll die langsame Aufsaugung eine Bedingung für die abführende Wirkung eines Salzes sein u. jene soll wieder von der Schwäche des Diffusionsvermögens abhängen.*) Aber die schwache Diffusibilität kann nicht die allein bestimmende Eigenschaft eines Purgirsalzes sein, sonst müssten Natronsalze stärker abführen als Kalisalze u. die Alkalicarbonate eben so starke Abführmittel sein, wie die Sulfate. Ich gebe zu, dass eine gewisse Zeitdauer der Einwirkung auf den Darmkanal nöthig ist, um eine starke Transsudation der Darmsäfte zu veranlassen.

Aus den Tabellen über 4 von *Wagner (mit 1 Grm. kryst. Glaubersalz u. der Hälfte Kochsalz) angestellte Versuche ergab sich, dass diese Stoffe, gleichzeitig eingenommen, ungleicher Zeiten bedürfen, um durch den Harn wieder ausgeschieden zu werden. Das Kochsalz, welches ein grösseres Diffusionsvermögen als das Glaubersalz besitzt, erscheint schon in den ersten 3 Stunden in verhältnissmässig grosser Menge wieder, sinkt aber in den zweiten 3 Stunden, wo die des Glaubersalzes, bisheran ziemlich unbedeutend geblieben, steigt. Nach etwa 9 Stunden hat die Ausscheidung des Kochsalzes fast ganz aufgehört. Doch ist diese Zeit, welche die Ausscheidung dauert, nach der Individualität verschieden.

Die purgirende Wirkung ist nach der allgemeinen Ansicht stärker, wenn die Salze in verdünnter Auflösung gegeben werden; diese Ansicht scheint aber unrichtig zu sein.

Nach einigen Versuchen von *Forrest wurde die Wirkung nur bis zu einem gewissen Grade stärker, war aber bei einem Verhältnisse von 1 : 10000 nicht stärker, als wenn 1 Theil Salz in 5000 Thl. W. gelöst worden war. (Airthrey 1831, 57.) Bei so hohen Verdünnungen war es aber ja kaum möglich eine zum Abführen hinlängliche Dosis einzubringen. Aubert fand keinen Unterschied der Wirkung, ob er wasserfreies Glaubersalz mit 12 Thl. W. oder mit 144 Thl. verdünnt nahm; es war gleich, ob er das Bittersalz mit 18, mit 150 oder mit 210 Thl. W. auflöste. Wagner u. Buchheim bestätigten dies. Es traten dieselben Erscheinungen ein, wenn sie krystallisirtes Glaubersalz (1/8 Unze) oder eine entsprechende Menge geglühtes Salz ohne W. bei trockner Diät, oder krystallisirtes in vielem W. gelöst u. bei reichlichem Getränk einnahmen. Dies würde dafür sprechen, dass die abführenden Salze eine bestimmte, nur von ihrem Gewichte abhängige Masse W. in den Darmkanal locken.

Als Wagner 10 Grm. Glaubersalz mit 1½ Unze W. nahm, ohne weitere Fluida zu trinken, enthielt der Harn in den 2 ersten Tagen 8,4 Grm. davon; als er ebenviel ohne W. nahm, u. darauf 8 Stunden durstete, enthielt er 8,6 Grm. In beiden Fällen entstanden Borborygmen u. Drang zum Stuhle, der aber überwunden werden konnte. Als er dagegen ebenviel in 180 Grm. W. nahm, in den nächsten 3 Stunden 2000 Grm. W. u. in den folgenden auch noch so viel trank, hielten die Borborygmen u. der Stuhldrang länger an, aber der Stuhl war darum am nächsten Tage nicht flüssiger, als da kein W. getrunken worden war; der Urin der 2 ersten Tage hatte 8,3 Grm. Glaubersalz überschüssig. Wurde dasselbe Experiment mit Nachtrinken von 2040 Grm. W. in den ersten 3 Stunden von einer gleichen Menge in den zweiten 3 Stunden u. noch in den nachfolgenden 6 Stunden angestellt, so blieb der Effekt gleich, es gingen im Ganzen 8,4 Grm. in den Harn über, relativ am meisten zwischen der 6.—12. Stunde, etwa ¼ dieser Menge am 2. Tage; die Fäces enthielten 1 Grm.

*) Ueber die Diffusionsverhältnisse der Salze s. Hydrochemie 134.

Weil das Blut des Menschen etwa 64—104 Zehntausendtel seines Gewichtes Salze gelöst enthält, das Serumwasser sogar 73—117 Zehntausendtel,*) so ist in unsern Adern ein ziemlich salzreiches Mineralwasser schon vorhanden, das weit stärker ist, als die meisten Mineral-W., die getrunken werden. Da wir nun wissen, dass von zwei verschieden dichten Flüssigkeiten, welche durch eine (todte) thierische Membran in Austausch treten, die dünnere vorzüglich W. an die dichtere, diese aber vorzüglich Salze an jene abgibt, so könnte man vermuthen, dass im Darmkanale diejenigen W., welche dünner sind als das Blutserum u. ein geringeres spezifisches Gewicht als dieses haben, also die meisten Mineral-W. mit Ausschluss der Soolen, mehr Salze im Darmkanale zur Ausscheidung veranlassen, als von ihnen an das Blut abgegeben werden.

So liesse sich erklären, dass ein Kranker, den *Rayer mehrmals beobachtete, wenn er in einer halben Stunde eine Flasche künstliches Vichy-W. trank, einen krystallhellen Urin entleerte, dessen spezifisches Gewicht, selbst nach dem Erkalten, geringer war als das des Wassers.

Selbst die momentane Höhe des Salzgehaltes im Blutserum wird Einfluss auf die Schnelligkeit der Resorption haben, weshalb es auch einen Unterschied macht, ob man eine gewisse Menge eines abführenden Salzes auf Einmal oder in getheilten Gaben nimmt.

Hat man z. B. Glaubersalz in kleinen (1/3 der normalen Schwefelsäure des Harns [2,456 Grm.] gleichkommenden) Dosen eingenommen, so wird es vollständig aufgesogen u. mit dem Urine entleert; wird mehr eingenommen, so steigt der $SO^3$-Gehalt des Harns nicht entsprechend; die Resorption hört auf, wenn der normale $SO^3$-Gehalt des Harns um nicht ganz 2/3 überschritten werden sollte. Die Grenze der Aufnahme tritt für die Schwefelsäure eher ein, als für Phosphorsäure. (Sick's Dissert., Tüb. 1859.)

## §. 44. Verhalten der nicht gasartigen Stoffe der Wässer zum Blute, zu den Secretionen und Excretionen.

Die Salzbestandtheile, welche sich im Blute finden, geben Zeugniss für die Aufsaugung derselben aus der Nahrung. Die normalen Mineralstoffe des Blutes bestehen vorzüglich aus Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure u. Chlor. Ihre relativen Verhältnisse, abgesehen vom Chlornatrium, entsprechen ungefähr den Salzen, welche die Nahrungsmittel enthalten. »Die Bestandtheile der Asche des Blutes der körnerfressenden Thiere sind identisch mit der Asche der Kornfrüchte; die unverbrennlichen Bestandtheile des Blutes der Menschen u. Thiere, welche gemischte Nahrung geniessen, sind die Aschenbestandtheile des Brodes, Fleisches u. der Gemüse. Das fleischfressende Thier enthält in seinem Blute die Aschenbestandtheile des Blutes« sagt Liebig (Chem. Brief. 1851).

Dies ist wenigstens im Allgemeinen richtig. Wie schon die Pflanze die ihrer Wurzel dargebotenen Salze nicht ohne Unterschied auf die Dauer annimmt u. eine Vorliebe für Phosphorsäure mit Vernachlässigung des Chlors u. der Schwefelsäure, für Kali u. Magnesia mit Hintansetzung des Natrons u. des Kalks hegt, so

---

*) Die Begründung dieser Thatsache aus der Vergleichung vieler Analysen s. in meiner Einleitung in die Mineralquellenlehre S. 690.

dass selbst Seepflanzen mehr Kali als Natron zu enthalten pflegen, so hat auch der thierische Organismus eine Vorliebe für Phosphorsäure, in seinen halbfesten Theilen auch für das Kali; er vernachlässigt ebenfalls die Schwefelsäure, hält aber das Chlor besonders zurück. Kalk verwendet der Thierorganismus viel mehr als Magnesia. Letztere findet im Blute wenig Halt, so dass zuweilen nur Spuren derselben vorhanden sind. Das Blut, besonders die Kügelchen desselben, nehmen nicht alle Stoffe ohne Unterschied auf u. entlassen den einen Bestandtheil leichter als den andern. Eine beständige Zusammensetzung der Blutasche gibt es aber nicht, eben so wenig wie eine beständige Mischung der Asche einer Pflanze. Die procentige Zusammensetzung der Aschen der menschlichen Nahrungsmittel kann nur einen ungefähren Begriff über die relativen Mengen geben, in welchen die Mineralstoffe in den Körper einwandern u. wir sind noch weit entfernt davon, einen ins Einzelne gehenden Vergleich zwischen diesen einwandernden Mineralstoffen u. dem Aschengehalte des Blutes anstellen zu können. Phosphorsäure ist in den meisten Nahrungsstoffen reichlich vorhanden, Schwefelsäure meistens sparsam, Kieselsäure nur bei den Gramineen vorwiegend, Chlor tritt meist sehr zurück. Kali ist im Allgemeinen häufiger als Natron, letzteres in den Kartoffeln z. B. nur spurweise u. fehlt in andern Nahrungsmitteln fast ganz; in der Gerste kann es vorwiegend sein, in Bohnen wenigstens dem Kali gleichkommen, in Aepfeln bis $^1/_5$ der Asche ausmachen. An Magnesia u. Kalk fehlt es selten; Thonerde u. Manganspuren sind in den Kartoffeln gefunden worden.

Die Aschenmenge der Nahrungstoffe ist eine sehr wechselnde Grösse, sie beträgt z. B. beim Waizen nach Davy 3—15 %, bei den Kartoffeln nach Herapath 0,9—1,3 %. Bohnen haben an 2,7, Erbsen 2,8—3,3 % Asche. Wasserreiche Pflanzen führen verhältnissmässig viel Salze, z. B. Schnittsalat 23—24, Rosenkohl bis 10 % der trockenen Substanz. Im Allgemeinen kann es dem Körper bei einer gemischten Nahrung also nicht an Mineralstoffen zur Aneignung fehlen. Bei einer einseitig gewählten Kost (Kartoffel z. B.) kann aber wohl ein Mangel an Kalk, Chlor oder Schwefelsäure entstehen.

Die Mineralstoffe, welche der Körper aus den Nahrungsmitteln (auch aus dem W.) in den Kreislauf aufnimmt, verwendet er nicht auf gleiche Weise. Ein Theil derselben diffundirt leichter in die Blutkügelchen u. in die halbfesten Organe, z. B. das Kali leichter als das Natron, oder fixirt sich in unlöslicher Form wie phosphors. Kalk in den Knochen, ein anderer Theil filtrirt leichter durch die absondernden Membranen. Das eigenthümliche Verhalten mancher Stoffe in der Zusammensetzung verschiedener Organe u. Flüssigkeiten weist darauf hin, dass ihr Vorhandensein, wenn auch nicht mit festen Normalzahlen beschränkbar, doch in einem gewissen Masse ein Bedürfniss für die gesetzmässigen Lebensvorgänge ist. Je mehr dieser nothwendige Bedarf von jenen Stoffen gedeckt ist, um so geringer wird das Anziehungsvermögen des Blutes u. der Organe für sie sein.

Ich lasse zur Ergänzung des Vorhergehenden noch die Bemerkungen folgen, welche H. Nasse über den Salzgehalt des Blutes u. des Urins unter verschiedenen diätetischen u. experimentalen Verhältnissen macht.

„Ob der Salzgehalt des Blutes während der Verdauung sich ändert u. Verschiedenheit nach der Nahrungsart zeigt, ist bisher nicht beachtet worden; nur dass Fasten u. reichliches Getränk auf ihn einen Einfluss ausüben, wird angegeben. Mialhe leitet die Abnahme der Salze des Blutwassers im Verlaufe der Krankheiten von der Entziehung der Nahrung ab, mit welcher täglich Salze dem Körper einverleibt werden. A. Becquerel gibt an, dass vieles wässerige Getränk diese Wirkung habe. Ohne nähere Angaben behauptet auch E. Robin, dass Hungern u. Getränk den Salzgehalt des Blutes vermindern. Beträchtlich ist die Abnahme nicht, wie meine Analysen zeigen. Liebig sagt daher mit vollem Recht, das Blut könne über eine gewisse Gränze hinaus nicht ärmer an Salzen werden, indem diejenigen Salze durch den Urin nicht entleert werden, welche mit dem Blute in einer chemischen

Verbindung sich befinden. Das Kochsalz findet sich bei Entziehung von Nahrung u. Genuss von reinem W. stets noch in dem Urin, die phosphorsauren Salze dagegen vermindern sich allmälig so, dass sie zuletzt in dem Urin ganz vermisst werden. Durch den Genuss von vielem Salz kann man zwar bis zu einem gewissen Grade den Salzgehalt des Blutes vermehren, wie noch vor Kurzem Poggiale durch Versuche bei Thieren gefunden hat, doch erreicht dieser bald eine Höhe, die er nicht überschreiten kann. Theils kommt dies daher, dass die Aufnahme beschränkt wird, theils daher, dass die Nieren alsbald den Ueberschuss wieder ausscheiden. Man findet zwar alle in den Magen eingeführten im Blute löslichen Salze in diesem wieder, jedoch stets nur in einer geringen Menge."

„Die rasch nach Aufnahme von Nahrung, namentlich von trockener vegetabilischer, eintretende Verminderung des Salzgehaltes des Blutes entsteht wahrscheinlich dadurch, dass zuerst mehr Salz aus dem Blute mit dem Magensafte austritt, als aufgenommen wird. Dann ist auch der bald nach dem Genusse von wasserreicher Nahrung gelassene Urin stets sehr reich an Kochsalz, enthält davon oft fünfmal mehr als der auf der Höhe der Verdauung abgesonderte. Dauert darauf die Aufnahme des in der Nahrung enthaltenen Salzes noch fort, während die Nieren weniger Salz ausscheiden als in dem Anfange der Verdauung, so muss die Ansammlung im Blute sich jetzt bemerkbar machen, so unbeträchtlich sie auch im Ganzen ist. Sie zeigt sich um so früher u. stärker, je mehr Salz die Nahrung enthält. Dass das Serum in dem Masse als es salzreicher wird, auch weniger feste Stoffe enthält, ist eine Erscheinung, die sich auch in Krankheiten wieder findet, so wie auch die Lymphe u. die hydropischen Flüssigkeiten meist ein gleiches Verhältniss zwischen beiden Arten von Bestandtheilen zeigen. Die durch eine dem Futter beigefügte grosse Gabe von schwefelsaurem, salpeters. oder kohlens. Alkali bewirkte Vermehrung der Salzmenge des Blutes, welche ich am stärksten in einem Versuche 2 Stunden nach der Aufnahme von kohlensaurem Natron beobachtete (der Salzgehalt des Serums betrug 9,03 p. m.), u. welche in einem anderen, in dem 2 Loth Glaubersalz gegeben waren, noch nach 5 Stunden nicht ganz verschwunden war, dauert meist nur wenige Stunden u. ist nach 7—8 Stunden wenig mehr bemerkbar. Die aufgenommenen Salze gehen rasch in den Urin über, besonders ist dies unter den angeführten bei den salpetersauren der Fall. Zu der so eben genannten Zeit zeigt der Salzgehalt des Blutes noch einige Verschiedenheit nach der Art der Nahrung; er ist etwas grösser nach Fleischkost als nach Pflanzenkost. Es ist zu vermuthen, dass daran die stärkere Anregung der Harnsekretion durch die letztere Nahrung Antheil hat, u. höchst wahrscheinlich entspricht jenem Unterschied auch einer in dem W.-Gehalt des Serums, welcher bei Pflanzenkost, namentlich wenn die Nahrung anhaltend dieselbe war, ein geringerer ist als bei fortgesetzter Fleischkost. — Wenn sich meine Beobachtung bestätigt, dass, nachdem nach der Vollendung der Verdauung der Salzgehalt des Blutes noch einige Stunden zugenommen hat, dann bei fortgesetztem Fasten mehrere Tage lang abnimmt u. in einer noch späteren Zeit, wenn die Entziehung der Nahrung u. des Getränks fortdauert, wieder zunimmt, so findet dieser Wechsel seine Erklärung in folgenden Verhältnissen. Von der 8.—9. Stunde nach der Mahlzeit fängt das Blut an die wässerige Flüssigkeit aufzunehmen, welche sich während der Verdauung in den Lymphgefässen u. in der Milch aufgehäuft hat, u. wird dadurch dünner, aber auch zugleich salzreicher. Hat diese Entleerung gänzlich aufgehört, so dauert immer noch die Absonderung der Nieren u. der Verlust an Salzen fort, zumal wenn noch fortwährend Getränk in den Magen eingeführt wird. Mit der Abnahme der Harnsekretion hört dann auch der Salzverlust auf, u. da noch ununterbrochen durch Lunge u. Haut W. aus dem Blute verdünstet, welches nicht durch Getränk ersetzt wird u. ebensowenig aus den übrigen Körpertheilen dem Blute geliefert werden kann, so wird dieses dicker u. salzreicher als vorher."

„Was die einzelnen Salze des Blutes anbelangt, so ist über deren durch Nahrung u. Hungern verändertes Verhältniss ausser den Untersuchungen Verdeil's fast nichts Weiteres vorhanden.... Schwefelsaures Alkali fand Lehmann nach blossem Genuss von Eiern in beträchtlicher Menge im Blute. Dass die Salze nach der Nahrung wechseln, ist das Ergebniss der zwei oben mitgetheilten Aschenanalysen des Hundebluts, welche in dem Laboratorium in Giessen angestellt wurden. Verdeil hatte den Hund 18 Tage mit Fleisch u. darauf 15 Tage mit Brod u. Kartoffeln

nähren lassen. Die hauptsächlichsten Unterschiede, welche sich aus Verdeil's Analysen, bei denen leider nicht der procentische Salzgehalt des Blutes angegeben, sondern nur das Verhältniss der einzelnen Salze zu einander, auf 100 Thl. Asche, berechnet ist, ergeben, sind folgende: Fleischkost vermehrt das phosphorsaure Alkali im Blut (etwa um $^1/_4$ mehr als bei Pflanzenkost), liefert aber kein kohlensaures Alkali, welches reichlich (d. h. in der Asche, deshalb aber noch nicht als solches im frischen Blute) bei der letzteren vorhanden ist; Kali, phosphorsaure Erden, besonders Magnesia finden sich in grösserer Menge bei Pflanzenkost, Natron (an Phosphorsäure gebunden), Schwefelsäure u. Eisenoxyd dagegen bei Fleischkost. Ausser diesen höchst dankenswerthen Analysen theilt der Verfasser noch die Thatsache mit, dass durch Gaben kohlensaurer Salze zwar nicht die Menge derselben im Blute, aber wohl die der mit organischen Säuren gebildeten Salze vermehrt werde." (Ueber den Einfl. d. Nahr. auf d. Blut 1850, S. 95—98.)

„Was ich vor der Vervollständigung der Reihe meiner Analysen über die einzelnen Salze anzugeben mir getraue, besteht nur im Folgenden: Der Gehalt an kohlensaurem Alkali zeigt keine grosse Verschiedenheit während der Verdauung im Vergleich mit dem nüchternen Zustande des Thiers. Fleisch u. Brod, so sehr verschieden sie auch auf das Aussehen des Blutes wirken, bedingen zu der Zeit, wo diese Verschiedenheit am grössten ist, zwischen der 5. u. 8. Stunde, keinen sehr bemerkbaren Unterschied in der Alkalescenz u. in dem Gehalt an kohlensaurem Alkali des Blutwassers. Auch weicht in der genannten Beziehung das trübe Blut-W. von dem klaren nach 24stündigem Hungern sehr wenig ab. — Nach fortgesetzter Entziehung der Nahrung nimmt dagegen wahrscheinlich das kohlensaure Alkali etwas ab. — Die an Alkali u. Erden gebundene Phosphorsäure fand ich durch den Fleischgenuss vermehrt. — Magnesia erhielt ich aus dem Serum mehr nach Pflanzenkost als nach Fleisch. Gleiches gilt vom Kalk, dessen Menge sich durch das Hungern keineswegs verändert." (A. a. O. S. 39.)

Der Harn enthält einestheils die Mineralstoffe, die zur Zeit der Absonderung über den Bedarf aus dem Darmkanale ins Blut gelangen, andererseits theilen sich ihm eben die Stoffe mit, die als normale Bestandtheile des Blutes gelten können. Der Harn enthält Blutsalze + dem löslichen Theile der Asche der Nahrungsmittel. Da die unbrauchbaren Aschentheile der Nahrungsmittel sich schnell durch die Nieren grösstentheils entfernen, so kann die Asche des Harns der Blutasche sehr ähnlich werden, wie dies die nachstehenden Analysen von Porter u. Fleitmann im Vergleich mit einer Blutaschenanalyse von Verdeil beweisen, aber sie kann auch, wie eine Analyse von Becquerel der Harnasche gesunder Menschen zeigt, höchst abweichend ausfallen. Alle nachfolgenden Analysen beziehen sich auf menschliche Fluida. Das Kochsalz ist abgerechnet. Asche von

| | Blut (Verdeil) | Harn (Porter) | Harn (Fleitmann) | Harn (Becquerel) |
|---|---|---|---|---|
| Phosphorsäure | 31,5 | 33,2 | 34 | 5,3 |
| Alkalien u. alk. Erde | 58,4 | 54,7 | 57 | 80,4 |
| Schwefelsäure | 5,6 | 12, | 8,9 | 14,3 |
| Kohlensäure | 4,7 | | | |

Es besteht eine quantitative Aehnlichkeit hinsichtlich des Salzreichthums von Blutserum u. Harn, die viel weniger hervorgehoben worden ist, als sie es für das Verständniss der Secretionen verdient. Es ist nämlich, wenn man die organischen Stoffe vom Blutserum u. vom Harn abzieht, das Blutserum ungefähr eben reich an mineralischen Stoffen als der Harn, so dass auf eine gleiche Menge W. im Blutserum etwa eben viel Aschenbestandtheile kommen, als im Harne. Natürlicher Weise muss dabei abgesehen werden von solchem Urin, den man früher urina chyli nannte; hauptsächlich ist vielmehr derjenige, welcher eine längere Zeit nach dem Essen gelassen wurde, für diesen Vergleich zu beachten.

Der Salzgehalt betrug auf 90 Theile W. des Blutserums — die Annahme von 90 Theile ist nur Bequemlichkeits halber bei der Ausrechnung aus den Analysen des Blutserums gemacht worden —

| im Mittel: | worunter an löslichen Salzen: | Chemiker: |
| --- | --- | --- |
| 0,76 | 0,723 | *Zimmermann |
| 0,752—0,81 | 0,552—0,6 | Lecanu |
| | 1,15 (incl. Extract.stoffe!) | Otto |
| 0,785 | | *Becquerel |
| 0,94 | | Scherer |
| 0,826 (in 1 Falle) Theile | | *C. Schmidt. |

Vorstehende Analysen gelten, wie die nachfolgenden, die sich auf den Harn beziehen, fast ausschliesslich für männliche Personen. Auf 90 Theile Harnwasser kamen aber, — abgesehen vom Verdauungsharn, der 1,22 nach Chambert, u. von einem nach vielem Getränke gelassenen Harne, der nur 0,2 nach demselben ergab, ferner abgesehen von einem Durchschnitte aus 103 Beobachtungen, aus denen Krahmer 1,5 (einmal sogar 3,04) erhielt, wo wegen Biergenusses eine höhere Zahl erreicht worden sein mag, — an feuerfesten Salzen:

| | | |
| --- | --- | --- |
| 1,01 | im Normalen | *Böcker (s. Genussmittel.) |
| 0,84 | Morgens vor dem Frühstücke | Chambert |
| 0,91 | nach 36stündigem Fasten | *Krahmer |
| 0,63 | + oder incl. 0,3 Chlor | *Barral (b. den männl. Ind.) |
| 0,62 | nach vielem Trinken | *Böcker. |

Der Salzgehalt des Harnwassers, abgesehen von dem Verdauungsharne, stimmt demnach ziemlich mit dem des Blutwassers, so dass es scheint, als ob die Nieren W. u. Salz ohne Unterschied in dem Verhältnisse abschieden, wie sie es vorfinden.

Die Congruenz von Serum u. Harn erstreckt sich auch auf die Einzelbestandtheile. Blutserum-W. u. W. des Harns scheinen jedoch einen etwas verschiedenen Gehalt an Phosphors. zu haben.

Bei vielem W.-Trinken ergab der Morgenharn in 10000 17,55, vor Tisch 17,43 Phosphors. (Breed); bei vielem W.-Genuss enthielt der Harn in 10000 dschn. 6,2, wenigstens 4,45 Phosphors. ausser der an Kalk u. Magnesia gebundenen. (*Böcker, Ueb. d. Wirk. des Wassers.) Als Minimum kämen also auf 90 Theile Harn, oder, da wir den dünnen Harn bei vielem W.-Genuss als reines W. ansehen können, auf 90 Thl. Harnwasser: 0,04 Thl. Phosphors. Genuss von Speisen vermehrt den Gehalt von Phosphors. aber bedeutend.

Vergleichen wir damit den Gehalt des Blutserumwassers. *C. Schmidt fand bei einem Manne auf 90 Thl. Serumwasser 0,0142, bei einem Mädchen 0,023 Thl. Phosphors., Zimmermann 0,074 phosphors. Alkali.

Urin u. Blutserum sind aber an Erdphosphaten, auf eine gleiche W.-Menge berechnet, öfters verschieden.

Im Urin ist das Summum auf 90 Theile Urin-W. ca. 0,23 phosphorsaurer Erden (*Beneke), der Durchschnittswerth bei gewöhnlicher Diät 0,062 (*Böcker, Genussmittel). Das Verhältniss wechselte von 0,02—0,07 auf 90, wenn man 100 Thl. Harn = 97 Thl. W. setzt, u. stieg nach dem Essen wohl auf 0,177 (Jones).

Im Blutserum-W. traf *Schmidt in 90 Thl. in den 2 angeführten Fällen beim Gesunden dschn. 0,053 phosphorsaurer Erden, womit die Bestimmungen von Marcet (0,06) u. die nachstehende von Lecanu (0,087—0,091 incl. kohlens. Kalk) genügend stimmen. Zimmermann fand auf 90 Serum-W. 0,021 phosphors. Erden.

Für die Hautsecretion gilt ungefähr dasselbe Gesetz wie für die der Nieren. Auch hier kommt etwa ebenviel Salz auf eine gleiche Quantität W. wie im Blutserum. Vgl. S. 238.

Schottin rechnet 0,7 % Asche für den Schweiss, 0,65 Thl. auf 90 Thl. W.

Obwohl die Milchsecretion den Balneologen nicht besonders interessirt, so ist doch die Frage nach dem quantitativen Aschengehalte derselben für die gegenwärtige Untersuchung bedeutungsvoll. Die Milch scheint, wenn man den phosphors. Kalk, welcher dem Casein angehört u. welcher, nebenbei gesagt, auch nicht über den normalen Gehalt des Serums an demselben Salze hinausreicht, am wenigsten den normalen Salzgehalt des Blutserums zu erreichen. Auf 90 Thl. W. kamen in der Milch, einer Analysenreihe von Simon zufolge, 0,169, höchstens 0,292 feuerbeständiger Salze, im Colostrum etwas mehr. Nach Böcker's Untersuchungen bei 2 Frauen schwanken die löslichen Salze von 0,057—0,11 in 90 Thl. Auch ist die Milch reicher

an Kalk als das Blutserum. Dagegen entspricht die Wochenbettreinigung in ihrem Aschengehalte wieder dem Serum, nach Scherer's Analysen zu schliessen.

Verfolgen wir diese Parallele zwischen Serum u. Sekreten weiter, so sehen wir, dass auch die für innere Höhlen bestimmten Sekrete ungefähr im Salzgehalte dem Blutserum gleichen, wenn wir die Proportion der Salze zum W. berücksichtigen. Im Speichel fand Mitscherlich auf 90 Thl. W. ca. 0,45 Salze, Frerichs u. Jakubowitzsch freilich nur 0,164—0,187 Thl., wonach der Speichel viel salzärmer als Blutserum-W. sein würde. In der Galle scheint nach Frerich's Bestimmung der Aschenmenge ungefähr ein gleiches Verhältniss von Salzen wie im Serum zu sein. Augenfeuchtigkeit u. Glaskörper enthalten wahrscheinlich etwas mehr Salze als Blutserum. Die Gelenkfeuchtigkeit (des Ochsen) hat nach Jones 0,75 % Salze, also etwa ebenviel wie Serum im Verhältniss zum Wasser. Amniosflüssigkeit enthält auf 90 W. 0,848 anorganische Stoffe. Die normalen serösen Absonderungen sind in dieser Hinsicht kaum untersucht; bei krankhafter Ansammlung hält der Salzgehalt mit seltenen Ausnahmen so ziemlich die Gränzen ein, welche auch das Blutserum bietet. In den meisten Fällen waren 0,527—1,08 % vorhanden. (*Valentin's Physiol. I, 626.) Eiter enthielt auf 87 Thl. W. 0,8 Thl. Salze. (Güterbock.)

Es fehlt aber nicht an Gründen. die eine gewisse Ungleichheit zwischen Serum u. Sekreten hinsichtlich ihrer Asche erklärlich machen würden. Zudem wäre möglich, dass das Eiweiss des Serums, was sich bekanntlich schwer durch Auswaschen vom Kochsalze befreien lässt, u. dem selbst nach mehrmaligem Fällen u. Wiederlösen noch Asche inhärirt, einen Theil der Asche mechanisch einhüllte. Vielleicht ist sogar die Grundlage des Serums von einer chemischen, wenn auch lockeren Verbindung zwischen Eiweiss, Chlorüren u. anderen Mineralstoffen gebildet, ähnlich der Verbindung des Kochsalzes mit dem Harnstoff u. des Kalkphosphates mit dem Casein. Da das Atomgewicht des Eiweisses sehr hoch gegen das der Salze ist, so kann trotz des grossen Uebergewichtes jenes über diese doch ein einfaches chemisches Verhältniss zwischen beiden im Blute bestehen.

Es ist den vorhergehenden Details zufolge kaum zu bezweifeln, dass in der Regel das W. des Blutserums ungefähr so viel Mineralstoffe in die meisten Sekrete mit herüberführt, als es eben hat. Deshalb mag der Rückschluss von dem Salzgehalte der Sekrete, namentlich des Harns, auf den Salzgehalt des Blutserums zur Zeit der Absonderung wenig Gewagtes haben. Wenn nach vielem W.-Genuss nach Chambert auf 90 Thl. Harn-W. nur 0,2 Thl. Mineralstoffe ausgeschieden wurden, so ist wahrscheinlich, dass auch der Aschengehalt des Serums zur Zeit der Absonderung auf einen ungefähr gleichen niedern Werth zurückgegangen war.

Die nachfolgenden §§. enthalten viele Beispiele von Wiederabscheidung salzartiger Stoffe durch die Sekretionsorgane nach ihrer Aufnahme durch die Verdauungsorgane.

## §. 45. Ueber die Wirkungen der einzelnen festen Stoffe der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

In den nachfolgenden §§. werden die Wirkungen der in den Wässern enthaltenen salzartigen Stoffe u. Salzbildner, welche bei gewöhnlicher Temperatur ($0^0$—$40^0$) nicht gasartig sind, besprochen; dabei wird nur auf den innerlichen Gebrauch dieser Stoffe Rücksicht genommen, indem ihre Wirkungen im Badewasser später erörtert werden. Wie wir es bereits im Vorhergehenden mit den gasigen Bestandtheilen gethan haben, suchen wir uns eine genaue Kenntniss von den Wirkungen der einzelnen Stoffe zu erwerben u. wir werden dann erfahren, dass jene Wirkungen durch die Auflösung der Stoffe in W.

nicht wesentlich abgeändert werden. Es ist dies ein Verfahren, das schon vor Jahrhunderten von den balneologischen Schriftstellern befolgt wurde,*) aber damals wegen mangelnder Kenntniss der im W. vorhandenen Stoffe u. ihrer Pharmakodynamik nicht zum Ziele führen konnte, u. seiner unvollständigen Erfolge wegen vielfachen Widerspruch erlitt,**) dessen wesentliche Berechtigung aber heutigen Tages nur noch von Wenigen bezweifelt werden dürfte. Diese Berechtigung, die Wirkung des Einzelnen im Zusammengesetzten zu suchen, entspricht den Regeln jeder empirischen Forschung***) u. leitet sich von der Voraussetzung ab, dass die einzelnen Stoffe untereinander nicht solche Veränderungen eingehen, dass chemische Verbindungen anderer Art, als die, welchem die Einzelstoffe angehören, entstehen. Wer das Auftreten solcher Veränderungen behauptet, hat davon den Beweis zu führen. Wir wissen freilich in vielen Fällen nicht, in welchem Verhältniss die basischen Bestandtheile der Wässer zu den Säuren (überhaupt die negativen Bestandtheile zu den positiven) stehen, aber abgesehen von dem viel häufigern Falle, dass ein Salz (Chlornatrium, schwefels. Magnesia u. dgl.) so überwiegend ist, dass, wie man sich auch jenes Verhältniss denken mag, immer das Vorhandensein jenes Salzes nicht zu bezweifeln steht — wird es häufig keinen wesentlichen Unterschied machen, mit welcher Basis die Säure (u. umgekehrt) verbunden ist. Magnesium wird z. B. immer eine abführende Wirkung zeigen, gleichviel ob es als Chlormagnesium, als kohlens. Magnesia oder als schwefels. eingenommen wird. Gleiches gilt wohl von der Schwefelsäure, sei sie mit Kali, Natron, Magnesia oder Kalk verbunden. Freilich dürfte diese purgirende Eigenschaft der Schwefelsäure, die sich erst in ihren Salzen, nicht in der freien Schwefelsäure, offenbart, durch das Vorhandensein von Magnesia, am wenigsten durch Kalk, erhöht werden; aber diese Steigerung der Wirkung ist jedenfalls zu erwarten, ob jene Basen als Sulfate vorhanden seien oder in Verbindung mit irgend einer andern Säure. Freilich ist nicht zu bezweifeln, dass Bestandtheile, deren Wirkungen auf ein Organ verschieden sind, in Vereinigung gegeben, sich in ihren Aeusserungen modifiziren müssen; aber es ist ja möglich, derartige Modificationen durch das Experiment festzustellen. Leider hat man bis jetzt noch wenige Versuche über die Modificationen, welche die einzelnen Salze durch ihre Vereinigung hinsichtlich ihrer

*) Z. B. schrieb Barthol. Taurinus (De balneis): „Quandoquidem undecim esse didicimus, quae aquae e terra erumpentis vim illam ʾαποιον Graecis dictam immutare solent: Sulfur, alumen, sal, nitrum, calx, gipsum, bitumen, aes, ferrum, plumbum et aurum. Quorum omnium facultatem seorsim recensebimus, nam si compositum componentis naturam redolet, nemo unquam dubitabit, quin horum praecognita facultas aquarum, quibus immiscentur, vires edoceat. Et ad illarum demonstrationem tanquam principia seu media sunt assumenda.“

**) Z. B. äusserte sich Lentilius in folgender Weise: „Firmiter persuasus sum virtutes omnium aquarum soteriarum nos non nisi a posteriori, nunquam a priori indagare posse et cognoscere, scire nos quod agant, nescire quomodo et quibus ex principiis, illas sese habere ad instar panaceae, quin agere eiusmodi qualitatibus, quae, hactemus ad minimum, sunt occultae.“ (Misc. N. Cur. D. II, a. 5, o. 201.)

***) „Quo magis vergit inquisitio ad naturas simplices, eo magis omnia erunt sita in plano et perspicuo: translato negotio a multiplici in simplex, ab incommensurabili in commensurabile, a surdo ad computabile, ab infinito et vago ad definitum et certum, ut fit in elementis litterarum et tonis concentuum.“ Verulam. Nov. org.

Wirkungen erleiden, angestellt u. ist unser Wissen darüber noch sehr beschränkt. Eine nicht minder grosse Lücke verursacht die Wahrscheinlichkeit, dass in den Heilwässern noch manche Bestandtheile vorhanden sind, von denen die Chemie u. Arzneimittellehre noch nichts weiss. Es bleibt daher wünschenswerth, nicht bloss die Wirkung der Einzelbestandtheile, sondern auch durch den Versuch die einer jeden einzelnen Quelle zu erforschen. Vgl. einen spätern §.

## §. 46. Heilwirkungen des in Salzverbindung in den Wässern vorhandenen Schwefels.

> **„Mollificat nervos lavacrum a sulfure dictum**
> **Cessat in hoc scabies, infectaque membra novantur,**
> **Foecundat steriles. Capitis stomachique dolorem**
> **Destruit, et lacrymas in lumine stringit aquosas.**
> **Ad vomitum prodest. Oculos bene reddit acutos.**
> **Phlegmata dissolvit, febrim cum frigore tollit;**
> **Praesertim si praeveniat purgatio ternae,**
> **Intrabis securus, aquas, nam corpora pura,**
> **Quam semel accipiunt, servant sine labe salutem.“**
> **Alcadinus Siculus.**

Die thierischen Gewebselemente enthalten viel Schwefel.

Bluteiweiss $^1/_{75}$ (Rüling), Fibrin $^1/_{83}$ (Mulder), Globulin $^1/_{83}$ (Rüling) der trockenen Substanz. Nehmen wir nur 1 % $S$ für die organischen Stoffe des Blutes an, so würde jedes Pfd. Blut etwa 15 gr. $S$ (10000 Thl. Blut 20 Thl. $S$) enthalten. Die Oberhaut enthält in trocknem Zustande etwa $^1/_{135}$ ihres Gewichtes $S$, die Nägel $^1/_{36}$, Haare $^1/_{20}$! S. *Mulder's physiol. Chemie. (*v. Humboldt sah Muskelfleisch, einem Kirchhofe entnommen, auf welchem sich Schwefel-Oktaëder gebildet hatten.)

Ein grosser Theil dieses $S$ circulirt im Körper in verschiedenen Verbindungen; man findet ihn als Schwefelcyan im Speichel, in der Galle als Taurin (mit $^1/_4$ seines Gewichtes $S$). Ein anderer Theil verlässt den Organismus entweder unoxydirt (z. B. in der Hautabschuppung u. mit den Haaren, zuweilen als Cystin, welches noch mehr $S$ als Taurin enthält), meistens aber oxydirt, als Schwefelsäure.

Nach den Versuchen von *Bidder u. C. Schmidt (Verdauungssäfte, 1852) ist die Leber als intermediäres Sammelorgan des circulirenden Schwefels anzusehen; fast der ganze Schwefelgehalt der dem Stoffwechsel anheimfallenden Albuminate durchläuft die Zwischenstufe der Gallensekretion, bevor derselbe als Schwefeleisen in den Darmexkreten, u. zu $SO_3$ oxydirt im Harn vollends ausgeschieden wird. Die Masse des als Schwefeleisen ausgeschiedenen $S$ übertrifft zuweilen die der $SO_3$ des Harns.

Viele Nahrungsstoffe der Thiere enthalten Schwefel ($S$) in organischer Verbindung. Diese Schwefelverbindungen der Nahrungsmittel unterliegen im Thierkörper einer Umsetzung.

Die eiweissartigen Verbindungen des Pflanzenreichs, das lösliche u. das unlösliche Pflanzeneiweiss, der Erbsenstoff, der Pflanzenleim enthalten alle $S$. Im Erbsenstoff beträgt er etwa $^1/_{200}$ des Ganzen, im löslichen Eiweiss $^1/_{120}$, im Pflanzenleim $^1/_{95}$, im Weizenkleber wenigstens $^1/_{3000}$, wahrscheinlich aber mehr. Im Hühnereiweiss ist $^1/_{62}$ des trocknen Stoffes $S$. Beim Kochen der Eier, noch mehr beim Faulen, zerfällt die organische $S$-Verbindung u. es entsteht $NaS$ u. daraus $HS$.

Der Uebergang des genommenen unverbundenen $S$ in den Urin u. andere Säfte zeugt für die Resorption desselben von der Darmschleimhaut.

Dass die in W. löslichen Schwefelmetalle aufgesogen werden, hat nichts Befremdendes. Ein Versuch von Orfila hat die Aufnahme des Schwefelkaliums ins Blut bewiesen, indem er nach eingegebener Schwefelleber *HS* aus dem Blute entwickeln konnte. Der in W. unlösliche *S* kann sich zwar schon in den Fetten der Darmsäfte lösen, besonders steht aber zu erwarten, dass diejenigen Darmsäfte, welche alkalisch sind, zu seiner Auflösung beitragen, indem sie ihn in Schwefelmetall verwandeln.*) Wir sehen auch aus den S. 576 referirten Versuchen, dass die Gegenwart von Natroncarbonat mehr Einfluss auf die Grösse der absorbirten Menge *S* zeigte, als die Zugabe von Oel. Ein Theil des gebildeten Schwefelmetalls wird an den Stellen des Darmkanals, wo saure Flüssigkeiten damit in Berührung kommen, wieder zersetzt, so dass *HS* entsteht, der als Flatus bei Manchen, die *S* nehmen, bemerkbar wird. Derselbe kann sich auch bekanntlich aus schon gebildeter Schwefelsäure durch Desoxydation bilden. Ein Theil des *S* wird den Darmkanal verlassen, ehe er Zeit gefunden, sich völlig zu Schwefelsäure zu oxydiren; sicher ist es, dass ein grosser Theil des für sich genommenen *S* ganz unverändert aus der Darmhöhle austritt. Alle diese Verhältnisse wechseln nach der Verschiedenheit der Darmsekrete, des zufälligen Darminhaltes, der Feinheit der Schwefeltheilchen u. s. w.

Nur ein relativ kleiner Antheil des eingenommenen *S* scheint sich in *HS* umzuwandeln. *Rademacher bemerkte, dass bei anhaltendem mehrmonatlichem Gebrauche von 10—120 Gran Schwefelblüthe diese Gaserzeugung gänzlich aufhöre. Wird nun in solchen Fällen die Alkalescenz der Darmsäfte, die zur Erzeugung des Sulfürs beiträgt, vermindert, oder vielleicht nur die Säure anderer Darmtheile, welche die Entwicklung des *HS* bedingt? Jedenfalls kann in diesen Fällen, besonders wenn Durchfall eintritt, unveränderter *S* sich in den Darmentleerungen vorfinden. (Desgranges in Ann. de la soc. de méd. de Montp. VI, a. 14.)

Wird *S* eingenommen, so geht er theilweise ins Blut über u. hält sich hier, wie's scheint, trotz der Gegenwart des *O*, als Schwefelalkali oder *HS* unter Umständen eine Zeit lang auf.

Bereits Mengini wollte gefunden haben, dass das Blut eines Hundes, der viel *S* gefressen hatte, mit einer blauen Flamme verbrannte. (*Hufeland's Journ. V, 483.) *Autenrieth gab einer Katze so viel *S* nach u. nach ein, dass sie starb. Wurde blankes Silber mit ihrem Blute gerieben, so wurde dies unabwaschbar dunkel, was mit dem Blute einer andern Katze, welche keinen *S* genommen hatte, nicht geschah. (Tübinger Blätt. III, 103, 104.) Nach hohen Dosen *S* fand Benck Schwefelmetall im Blute. (De penetr. sulph. in corp. viv. 1813.) Das Vorhandensein einer neuen unoxydirten *S*-Verbindung im Blute des lebenden Thieres bedarf jedoch der Bestätigung, da sie sich auf die Dauer doch nicht neben dem *O* erhalten kann.**)

---

*) Wegen der grössern Alkalescenz des Darmsaftes scheint der *S* auf Pflanzenfresser auch heftiger einzuwirken als auf den Menschen. Pferde sollen z. B. von 1 Pfd. vergiftet werden können. (Journ. de méd. de Leroux.) (Die deutsche Uebersetzung von Mialhe's Receptirkunst spricht von $1^1/_2$ Unzen, während *de Lens, der aus dem Original schöpfte, ein Pfund, *Giacomini $^1/_2$ Kilo als giftige Dosis angibt.)

**) Freilich ist das Vorhandensein einer solchen Verbindung bei massenhafter Einführung von *HS* nicht zu bezweifeln. Zu den im §. 39 angeführten, darauf bezüglichen Experimenten gehören noch folgende. Führt man Hunden mit dem 10fachen Vol. W. vermischten *HS* in den Darm ein, so sieht man nach Planer schon nach 1—2 Min. starke Erschwerung der Respiration, Convulsionen, Lähmung

Das Schwefelmetall geht im Blute, in ähnlicher Weise, wie in den Mineral-Wässern, bald in verschiedene Sauerstoffverbindungen über u. bei der grossen Verwandtschaft, welche der *S* zum *O* hat, ist es nicht zu verwundern, wenn oft nur sehr wenig unzersetztes Schwefelmetall die Wände der Nierencapillaren u. anderer Sekretionsorgane durchdringt.

Selbst nach einer Injektion von Schwefelmetall in die Blutadern wird dies nur eine kurze Zeit nachher noch im Blute aufzufinden sein. Wurde einem Pferde 1 Dr. Schwefelkalium in die Jugularvene gespritzt, so war doch, als das Thier sich fast erholt hatte, weder eine Spur des *S* noch des Kali(!) nachzuweisen. Das Blut roch nicht nach *HS*. (*Martin Diss. de Kal. sulph. D. J. Berol. 1830, 24.)

Wird übermässig viel *S* ins Blut aufgenommen, so wird er in die halbweichen u. festen Organe abgelagert.

Ein Versuch von Benck lehrte, dass das Muskelfleisch eines Thieres, dem man *S* bis zum Tode fortgab, etwa $^1/_3$ mehr Schwerspath als gesundes Muskelfleisch lieferte. In der Galle traf man nur eine Spur *S* an (gar keine in der Galle eines gesunden Thieres!?). Nieren u. Gehirn zeigten keinen überschüssigen *S*. In welcher Verbindung der überschüssige *S* im Fleische war, ist aus dem Experimente nicht zu ersehen. Wahrscheinlich ist solcher theilweise als Sulfür vorhanden. Waldinger fand nämlich bei Schafen, die bis zum Missbrauch eine mit *S* versetzte Lecke erhalten hatten, das Fleisch so stark nach diesem Stoffe riechend, dass es für den Genuss ekelhaft war.

„Die Knochen der Gestorbenen, welche in den Schwefelminen zu Hartschlag im Salzburgischen gearbeitet hatten, waren sowohl äusserlich als innerlich von Schwefel durchdrungen.“ (Horn's Arch. f. med. Erfahr. 1826, I, 530.)

Der über ein gewisses Mass ins Blut aufgenommene *S* geht wahrscheinlich in verschiedene organische Sekrete (Speichel? Milch?), wie auch in den Urin über. Im Urine findet er sich vielleicht theilweise in organischer Verbindung.

Wenn das Schwefelcyan des Speichels nach dem Genusse von *S* zunimmt, wie der freilich unzuverlässige *Wright berichtet, so mögen auch andere organische Schwefelverbindungen, z. B. Taurin, sich gleichzeitig vermehren. Die Nieren sondern krankhafter Weise in andern Fällen wohl einen Stoff ab, welcher $^1/_4$ seines Gewichts *S* enthält, nämlich Cystin; findet sich solches nach Genuss von *S* vor?

Geht kein *S* in die Milch über? In einem Versuche, den Peligot mit kleinen Gaben *NaS* anstellte, ging davon nichts in die Milch über.

Der in Uebermass aufgenommene Schwefel entweicht theilweise durch die Lungen u. die Haut in Gasform als *HS*.

„Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, den Schwefelgeruch sehr oft bei einem Manne zu bemerken, der täglich gewöhnlich etwas über 1 Dr. nahm u. bei dem trotz (? Ref.) häufiger Bäder alle Sekretionen einen so charakteristischen Geruch aushauchten, dass seine Kleider damit immer ganz geschwängert waren.“ (Mialhe.) Nach dem Genusse des Schinznacher Wassers sollen sämmtliche Se- u. Exkretionen 6—12 Stunden lang einen Schwefelgeruch offenbaren. (*Heyfelder.) Dasselbe

---

der hintern Gliedmassen; nach 10—15 Min. nehmen diese Symptome wieder ab u. das Thier genest vollständig. Während der ganzen Dauer des Versuches schwärzte die ausgeathmete Luft feuchtes Bleipapier nicht. (Schmidt's Jahrb. 110. Bd., 149.) Doch gelang es Bernard in der exspirirten Luft *HS* nachzuweisen, als er einem Hunde 4 C.C. gesättigtes *HS*-W. in die Jugularvene gespritzt hatte. Bei jedem Drucke auf den Stempel der Spritze begann die Exhalation fast augenblicklich. Wenn aber einem andern Hunde 32 C.C. in das Rektum gespritzt wurden, so begann die Exhalation des Gases erst nach 65 Sekunden u. war nach 5 Min. beendet. (Eff. des subst. tox. 1857, 58.) Der vom Rektum ins Blut aufgenommene *HS* konnte Planer im arteriellen u. venösen Blute quantitativ bestimmen.

wird von vielen andern Schwefel-Wässern behauptet. Obwohl ich nicht zweifele, dass wirklich durch die Lungen u. durch die Haut bei den meisten Menschen, die *S* in hoher Dosis nehmen, *HS* entweicht oder Schwefelmetall austritt, so fehlt es doch an bindenden Beweisen. Gesetzt auch, es würden Metalle, welche Jemand, der *S* nimmt, auf seiner Haut trägt, schwarz,*) so ist damit noch nicht bewiesen, dass ein Sulfür oder *HS* aus der Haut austritt; denn abgesehen davon, dass die Haut im Normalen Sulfate ausscheidet, die wegen der Gegenwart organischer Stoffe gern in Schwefelammonium übergehen, lebt ein Individuum, welches *S* nimmt, sehr oft in einer Atmosphäre, die *HS* enthält u. welche die Metalle schwärzen kann. Eine solche Verunreinigung der umgebenden Luft kann in Ausdünstungen des Wassers oder in schwefelhaltigen Ruktus u. Flatus ihre Ursache haben. Jedoch sieht Jeder leicht die Möglichkeit ein, dass die Säure der Haut oder die $CO_2$ der Luft aus einem Sulfür, welches im Schweisse enthalten ist, *HS* entbindet. Vielleicht scheidet die Haut Derer, welche *S* nehmen, zuweilen auch ein unterschwefligsaures Salz aus, das durch die Schweisssäuren in ein schweisssaures Salz unter Abscheidung von *S* verwandelt würde. Aus einer solchen Abscheidung von *S* will Mialhe die freilich selten gemachte Beobachtung, dass die Haut nach *S*-Genuss gelb wird, erklären.**)

Wird *S* durch einige Zeit fortgegeben, so nimmt die Hautausdünstung nach 2—3 Tagen bei Thieren von jeder Art einen eigenthümlichen Geruch nach *S* an; doch ist dieser Geruch nicht immer dem des reinen *S*, sondern häufig mehr dem der schwefligen Säure oder auch dem des *HS* ähnlich. Nach dem letztern riechen auch die abgehenden Blähungen, u. nicht selten auch die ausgeathmete Luft. (Hertwig.)

Der Athem eines Pferdes, welchem 2 Scrupel oder 1 Drachme Schwefelkalium in die Jugularvene gespritzt worden ist, riecht stark nach *HS*. (Martin.)

Das ins Blut in genügender Menge aufgenommene Sulfür geht entweder als solches oder als *HS* oder im oxydirten Zustande als Schwefelsäure in die Nierensekretion theilweise über.

Griffith rechnet, dass täglich an 4 Gran nicht oxydirten *S* durch den Urin abgehe, ausserdem etwa 36 Gran Schwefelsäure. Wurde *S* genommen, so stieg die Menge des nicht oxydirten *S* auf 7—8 Gran, die der Schwefelsäure auf 76 Gran. (Lond. med. Gaz. 1848.)

Wöhler gab einem Hunde 1 Drachme Schwefelblumen; aus seinem Harn konnte er mit Salzsäure *HS* entbinden. Er gab einem Pferde 1 Pfund Schwefelleber. Zwar roch der Urin nicht nach *HS*, selbst bei Zusatz von Salzsäure; mit Bleizucker getränktes Papier wurde aber nach einigen Stunden ganz schwarz. In dem mit Salzsäure vermischten Urine machte Chlorbaryum einen starken Niederschlag, welcher schwefels. Baryt u. durch die Hitze sublimirbaren *S* enthielt. Trockener *S* (61 gr. in 5 Tagen) brachte eine nicht sehr beträchtliche Steigerung der Sulfate im Urine hervor nach Bence Jones. *Orfila gab einem Hunde 8 Grm. Schwefelleber ein; der Urin hatte darauf zwar nur einen schwachen *S*-Geruch, chemisch liess sich die Schwefelleber aber reichlich nachweisen. (Toxicologie, I, 269.) Den Uebergang des Schwefelmetalls in den Urin hat auch Garnet bei Kranken mittels Bleizucker nachgewiesen. (Samml. auserl. Abh. f. Aerzte XVII, 70.) *Kopp bemerkte einen auffallenden *HS*-Geruch am Harne einer Frau, welche Schwefelmilch genommen hatte. (Denkw. I, 226.)

Der Uebergang in den Harn scheint aber nicht immer Statt zu finden. Laveran u. Millon gelang es wenigstens in 4 Fällen nicht, den *S* im Urine wiederzufinden; selbst die Menge der schwefelsauren Salze war nicht vermehrt. Wahrscheinlich geht der *S* aber zuweilen organische Verbindungen ein, so dass er

---

*) Nach achttägigem Gebrauche des Wassers von Eaux bonnes werden mit Bleiessig getränkte u. in die Achseln gelegten Papierstreifen leicht braun gefärbt, wenn auch eine feuchte kalte Witterung herrscht. (De Pietra Santa.)

**) Ein in Boller Schwefel-W. gesetzter Laubfrosch wurde betäubt, wobei das Grün seiner Haut eine Zeit lang braun wurde.

weniger leicht nachzuweisen ist; andere Male mag auch die ins Blut gelangte Menge so gering sein, dass die daraus erzeugte Schwefelsäure höchst unbedeutend ist.

Krause hat jedoch durch mehre Versuchsreihen (jede auf 6 Tage ausgedehnt) aufs Neue den Uebergang des *S* in den Urin als Schwefels. nachgewiesen. Die normale Menge der Schwefels. seines Urins betrug täglich 1,721 Grm. oder
0,688 *S*, zwischen 1,339—1,996 Schwefels.;
als er 2,237 Grm. Flor. sulph. lot. in 3 Dosen mit Zucker täglich nahm, dchschn.:
0,688 + 0,325 *S*, zwischen 2,134—2,884 Schwefels.;
als er ebenviel täglich mit Olivenöl nahm:
0,688 + 0,373 *S*, zwischen 2,209—2,78 Schwefels.;
als er 1,677 Gr. Sulph. praec. in 3 Dosen nahm:
0,688 + 0,764 *S*, zwischen 2,936—4,11 Schwefels.;
als er den 1. Tag 22,38 Grm., die folgenden Tage 7,46 Gr. Sulph. loti nahm:
0,688 + 0,738 *S*, zwischen 2,451—3,984 Schwefels.;
als er 2,237 Gr. Sulph. subl. mit ebenviel Natr. carb. nahm:
0,688 + 0,449 *S*, zwischen 2,255—3,289 Schwefels..

Er konnte nach dem Gebrauche von *S* weder Schwefelmetall noch *HS* im Urine entdecken. (De trans. sulph. Diss. Dorp. 1853.)

Ebenso fand Pabo, der 1,5 Grm. *S* mit Zucker nahm, in 2 dreitägigen Versuchsreihen, statt 2,141 Schwefels. davon 2,313 im Urin, u. auch Buchheim traf nach Goldschwefel etwas mehr Schwefels. als vorher im Harn an.

Nach *Astrié findet eingenommenes Schwefelnatrium sich theilweise als schwefeligsaures u. unterschwefligsaures Salz wieder. Bonjean soll diese Stoffe nach dem Trinken des Schwefelnatrium-Wassers von Challes im Harne gefunden haben. Dagegen hat Bouland vergebens nach Schwefelkalium, schwefliger oder unterschwefliger Säure im Urin oder im Schweisse der zu Enghien mit einem Schwefelkalium-haltigen W. behandelten Kranken gesucht.

Wenn der *S* als *HS* durch die mit saurer Flüssigkeit getränkte Lunge fortgeht, verbindet sich die Basis mit der immer im Blute vorhandenen $CO_2$ u. kohlensaures Alkali geht in den Harn über; deshalb enthielt der Harn des Pferdes, welchem Wöhler eine Masse Schwefelleber eingegeben hatte, ausserordentlich viel $CO_2$.

Die Wirkung des *S* an sich hat, wohl wegen seiner Umwandlung in Schwefelmetalle, viel Aehnlichkeit mit der Wirkung dieser u. wir nehmen deshalb die pathogenetischen u. therapeutischen Eigenthümlichkeiten beider gleichzeitig in Untersuchung.

Die Veränderungen der physiologischen Funktionen durch *S* sind noch ziemlich unbekannt. Schwefelalkali vermindert, wie *HS*, die Muskelreizbarkeit.

Ueber den Einfluss, den das Schwefelalkali auf die Reizbarkeit hat, gibt v. Humboldt folgenden Aufschluss: „Wenn die Alkalien an u. für sich leicht Schwäche durch Ueberreizung hervorbringen, so thun sie es in einem noch weit stärkern Grade in Verbindung mit dem Schwefel. Die lebhaftesten Organe warm- u. kaltblütiger Thiere habe ich in 6 – 8, ja bisweilen, wenn die Schwefelleberauflösung frisch bereitet u. erwärmt war, in 3 Min. alle Erregbarkeit einbüssen sehen. In den ersten Sekunden nach der Benetzung zeigt der Metallreiz bisweilen lebhaftere Contraktionen. Diese werden convulsivisch, stossend u. taktmässig..... In wenigen Minuten folgt dann Schwäche auf diese beschleunigte Zersetzung. Die Muskelfaser wird schwarz gefärbt.... Nun sind die kräftigsten Metalle, Gold u. Zink, nicht mehr fähig ein leises Zittern in dem todtscheinenden Organe zu erwecken.... Bei pulsirenden Herzen beschleunigt die Benetzung mit Schwefelalkali oft die ersten 6 oder 8 Schläge, aber nach 2—3 Min. ist der letzte Rest des arteriellen Blutes desoxydirt. der ganze Muskel schwarz gefärbt u. seiner Lebenskraft beraubt. Wartet man den Punkt ab, wo das Herz noch nicht ganz zur Ruhe gekommen ist, so macht das Eintauchen in Sauerstoffgas die Zahl seiner Contraktionen bisweilen (bei Fröschen*) wieder bis zu 15 u. 18 steigen.“ (Vers. üb. d. ger. Musk. II, 1797.)

*) Auf deren Muskeln *HS* nur langsam einwirkt. (Ref.) Ueber die Wirkung des *HS* auf die Muskelreizbarkeit s. S. 528 u. f. Nach Versuchen von Castell (Schmidt's J. 84. Bd., 150) hört die Herzthätigkeit in *HS* in 10—15 Min. auf, in $CO_2$ in 6 Minuten.

Thierversuche*), so wie einige zufällige Vergiftungen von Menschen durch Schwefelleber, beweisen, dass diese Substanz in einer Gabe von mehreren Grammen innerhalb einiger Stunden lethal werden kann. Ist zufällig viel Säure im Magen, so kann durch eine reichliche Entwicklung von *HS* ein plötzlicher Tod herbeigeführt werden; im Allgemeinen tritt dieser aber nach hinreichender Gabe erst nach 24—36 Stunden in Folge einer Entzündung der ersten Wege ein. Schnell ins Blut gebracht durch eine Einspritzung in die Venen oder durch eine Hautwunde veranlasst die Schwefelleber eine Art Betäubung. Diese Wirkungen erklären sich völlig aus den angeführten Reizversuchen von Humboldt.

Aus diesen Versuchen ersieht man auch, dass Schwefelalkali in Bezug auf die Entfärbung des Blutes u. auf die Vernichtung der Bewegungsfähigkeit der Muskelfaser ganz mit *HS* übereinstimmt. Beides ist die Folge, hier wie dort, einer Beraubung an *O*, zu dem *HS* sowohl wie Schwefelalkali grosse Verwandtschaft zeigt. Ohne Zweifel wirkt auch der *S*, insoweit er sich zu *HS* umwandelt, ganz so wie dieser. Nur weil die Umwandlung des *S* zu Sulfür, wenigstens beim Menschen, nicht schnell geschieht, werden grosse Gaben nicht leicht giftig.

Ein paar Vergiftungen, die sich aufgezeichnet finden, können in einer Verunreinigung des Präparates mit Selen, Arsen oder Schwefelsäure ihren Grund gehabt haben. Es sind dies nämlich folgende Fälle. Ein 50jähriger Rheumatischer(!), der allmälig 6 Pfund *S* (täglich etwa $^3/_{20}$ Pfd.) nahm, litt an furchtbaren Schmerzen u. Verdrehung aller gelähmten Gliedmassen; die Knochen der Arme u. Beine erschienen kaum mit Fleisch bedeckt, die Finger- u. Kniegelenke waren bedeutend vergrössert, letztere ankylotisirt u. untrennbar an einander gezogen, das linke Bein sehr verkürzt, die Hände unbeweglich an die Brust befestigt, die verdrehten Finger rückwärts gebogen, so dass sie sich im Bogen um die von der Geschwulst der Gelenke hervorgebrachte Erhöhung krümmten; nur die Fingerspitzen waren einiger Bewegung fähig. Auf dem Rücken zeigte sich ein grosses Geschwür. (Olmsted.) Jemand, der 4—5 Drachmen sublimirten (wohl sauer gewordenen?) Schwefels täglich in weissem Wein genommen hatte, erlitt eine Art Trunkenheit, immerwährende sehr heftige Magenschmerzen, Erbrechen, Koliken, Schmerzhaftigkeit des platten Unterleibs, starke, ruhrartige, blutige, mit natürlichem *S* gemischte, 2 Wochen anhaltende Ausleerungen, Vorfall des Mastdarms, Harnstrenge, Krampf in den Beinen, Fieber, beträchtlichen Durst, Schlaflosigkeit, u. für mehrere Jahre noch eine ausserordentliche Empfindlichkeit des Darmkanals. (Desgranges.) „Accidentia assumptionem sulfuris consequentia sunt fortis calor in corpore et dolor in hepate et torsio intestinorum et gravedo linguae et stomachi et solutio plurima ventris"; so heisst es in Santis Ardoyni de venenis. Agricola sah vom rohen Schwefel zuweilen eine kleine Epilepsie entstehen. (Dess. Werke II, 982.)

Reiner *S* scheint selten Entzündungssymptome herbeizuführen, er müsste denn in solchen Dosen gegeben werden, dass er mechanisch belästige oder durch die Menge des daraus entstandenen Sulfates nachtheilig werde. Wenn Hertwig sagt, dass von sehr grossen Gaben bei Thieren zuweilen eine Entzündung der Schleimhaut des Magens u. Darmkanals entstehe, die jedoch mehrentheils nur oberflächlich bleibe u. sehr schleichend ohne heftige Zufälle verlaufe, so ist noch immerhin die Frage, ob der genommene *S* auch nicht Säure enthielt.

Die Versuche von Benck sprechen jedoch wieder zu sehr für eine giftige Einwirkung grosser Gaben *S*, als dass man diese durchaus läugnen könnte. Gab er ihn in steigenden Dosen, so beobachtete er bei Kaninchen Appetitlosigkeit, Durst,

*) Man kann sie in Orfila's Toxikologie u. Martin's schon erwähnter Dissertation nachlesen.

Diarrhöe von Exkrementen, in denen noch *S* zu sehen war, ferner anfangs noch vermehrte, später verminderte Hautwärme, Schwerathmen, leichtes Zittern, Convulsionen u. fast plötzlichen Tod. Auch bei Fleischfressern, Katzen nämlich, trafen ähnliche Zufälle ein, zudem noch Erbrechen, sehr starke Abmagerung, Schwäche der Bewegungen, Ermattung, Schlummern, endlich Tod. Die Leichen zeigten eine merkwürdige Blässe, mit Ausnahme des Magens u. der Därme, die mit Blut überfüllt waren, u. des Herzens, welches schwarzes, coagulirtes(!) Blut enthielt.

Die laxirende Wirkung einer gleichen Gabe *S* spricht sich bei verschiedenen Personen mehr oder weniger aus. Einige laxiren schon von 10 Gran (0,6 Gramm) Schwefelmilch, Andere können ohne Abführen 2 Drachmen (7 Grm.) täglich nehmen. Ja es wechselt dies bei demselben Menschen. (*Rademacher.) Der sublimirte *S* afficirt nach vielfältiger Erfahrung den Darmkanal viel stärker, als der präcipitirte; was grösstentheils davon abhängt, dass jener feinkörniger ist als dieser. Die Schwefelblumen veranlassen leicht Unterleibsschmerzen u. Durchfälle; selten werden die vom *S* erregten Durchfälle excessiv.

Schwefelkalium wirkt im Allgemeinen stärker auf die Verdauungsorgane als *S* in Substanz. Einige Kranke, die dies Präparat von *Senff nahmen, bekamen Brennen in der Magengegend. Häufig bewirkte es Uebelkeiten, seltener ein einmaliges Erbrechen, weit häufiger aber Diarrhöe, die jedoch gewöhnlich nicht wässerig wurde. Bei mehreren Kranken blieben die Ausleerungen jedoch natürlich oder blieben sogar mehrere Tage aus. Die Esslust wurde bei einem mässigen Gebrauche des Mittels (8—12 Gran oder 0,5—0,7 Grm. täglich) eher etwas verstärkt als vermindert. Die meisten Kranken vertrugen täglich 15 Gran (fast 1 Grm.), ohne dass sie laxirten oder eine andere Unbequemlichkeit empfanden. Das Laxiren trat vielleicht vorzüglich dann ein, wenn sich eine hinreichende Menge Kalisulfat im Darmkanale aus dem Schwefelkalium erzeugt hatte. (Ohnedem ist zu beachten, dass in dem officiellen Präparate öfters unterschwefligs. Natron enthalten ist.)

Schwefelcalcium ruft nach Bouland oft eine hartnäckige Verstopfung herbei.

Die Wirkung der *S*-Präparate auf das Gefässsystem ist nicht sehr ausgeprägt. Dem physiologischen Experimente entsprechend scheinen sie die Thätigkeit der Gefässe zu hemmen.

*Lange (Rem. brunsv. dom.) wollte vor längerer Zeit von 10 Gran, d. i. 0,6 Grm., *S* nach einigen Stunden eine Pulsvermehrung um 16 Schläge gefunden haben, doch wurde in den Versuchen von *Böcker durch etliche Grane *S* der Puls eher vermindert als vermehrt. Auch die Schwefelleber wirkte nach *Senff bei Kranken fast nie erregend, häufig wurde der Puls weicher u. seltener; nie entstand Unruhe, Schlaflosigkeit, Angst, Phantasiren u. dgl.. Es scheint dies der gewöhnlichen Ansicht zu widersprechen.

Erhitzen Schwefelwässer? In den meisten Schwefelwässern ist die Schwefelverbindung in so kleiner Menge vertreten, dass von ihr keine erhitzende Wirkung zu erwarten steht. „War Aufregung des Pulses mit krankhaften Brustverhältnissen gegeben, u. bessern sich letztere, so sinkt der Puls auf den gesundheitgemässen Stand u. nicht selten unter diesen. Umgekehrt hebt sich der träge Puls bei Unterleibserkrankung. Dagegen verzögert sich der langsame nervöse noch mehr, während in gleicher Weise die Beschleunigung der Blutbewegung Bleichsüchtiger zunimmt. Es regelt sich mithin der Blutumlauf, sowie das Grundleiden sich günstiger gestalten kann u. insbesondere darf man für Brustkrankheiten das Weilbacher W. nicht erhitzend, sondern muss es beruhigend nennen. Aufregung ist hier nur bei ungeeigneter Anwendung in stärkern entzündlichen Leiden bei recht akuter Tuberkulose oder nervös-anämischen Zuständen zu bemerken.“ *Roth, 1855.

Da nach dem Einnehmen von *S* oder *S*-Metall *HS* durch die Lungen austritt, so ist nicht zu verwundern, wenn die davon berührte Schleimhaut der Respirationswege Symptome der Reizung offenbart, wie wir dies im therapeutischen Abschnitte noch sehen werden. Nach *Böcker's Versuchen an Gesunden wurde nach dem Eingeben von *S* kein W. mehr als gewöhnlich durch die Lungen abgeschieden. Es wird mir aus seinen Analysen wahrscheinlich, dass der Betrag der Lungenkohlensäure im Verfolg der Experimente etwas abnahm.

Die Harnuntersuchungen, die er an 2 Gesunden u. 2 chronisch Erkrankten anstellte, ergaben als beständiges Resultat nur eine jedesmalige Vermehrung der Harnsäure. *Senff bemerkte mehrmal nach dem Einnehmen von Schwefelleber Vermehrung des Urins; vielleicht war dies dann der Fall, wenn schweflig- oder schwefelsaures Kali mit dem Harn austrat.

Allgemein schreibt man dem *S* eine leichte Bethätigung der Hautsekretion zu. Diese Wirkung tritt aber nicht immer klar hervor.

*Senff sah nach der Schwefelleber öfters, aber nicht immer Vermehrung des Schweisses eintreten. Wenn *Bonnafox-Demales starke Dosen sublimirten *S* mit kaltem W. einnahm, so bemerkte er kein Schwitzen davon. (Phthisie, 1804.)

Es bleiben noch die Veränderungen der Blutmischung durch *S* zu erwähnen. Leider ist darüber fast nichts bekannt. Folgen wir den wenigen Versuchen von *Böcker, so scheinen kleinere Gaben das Blut von den der Auflösung nahen Blutbläschen zu befreien, grössere Gaben sollen dagegen veranlassen, dass das Blut mit solchen zur Auflösung vorbereiteten Blutbläschen überfüllt wird, indem die Eliminirung derselben nicht mit der Verwelkung der Blutbläschen Schritt hält.*)

In pathogenetischer Beziehung haben *S* u. *KaS*, gewiss auch *NaS* u. *CaS*, viel Uebereinstimmendes mit *HS*. Alle diese *S*-Präparate scheinen dem Blute u. den Organen Sauerstoff zu entziehen u. die Reizbarkeit der Muskeln, namentlich des Herzens zu vermindern. Trotz dieser Herabstimmung der Reizbarkeit oder eben deswegen reizen die *S*-Präparate, veranlassen sie Stockung in den Blutgefässen, selbst Entzündung. In den Organen, welche sie durchwandern, bewirken sie vermuthlich eine gelinde Vermehrung der vegetativen u. absondernden Thätigkeit.

Es scheint, dass man ehemals bei übergrossen Gaben Schleimflüsse, Wassersucht u. Gelbsucht beobachtet hat; so schrieb Avicenna: „Aqua sulfurea et naptica corrumpit complexionem cutis corporis et praeparat ipsum ad putredinem et facit accidere catarrhos: et si prolongatur mansio in aere ipsius, timetur ex eo hydrops: sed quod magis accidit ex ea, est icteritia." Vom Gebrauche der Schwefelwässer als gemeines Getränk entstehen nach A. auch solche Uebelstände, dann cholerische u. melancholische Fieber, Icterus, Pruritus, Tertiana, Ophthalmie, Katarrh, schweres Uriniren u. Abmagerung. (Naphthawässer sollen in ähnlicher Weise, aber schwächer, wirken.)

Vgl. über die Wirkung der Schwefelwässer den §. 39.

---

*) Martin glaubte aus seinen Analysen, wenn sie auch nicht alle darin übereinstimmten, den Schluss ziehen zu dürfen, dass der Faserstoff im Blute durch Schwefelleber stark vermindert werde. — (Unterschwefligsaures oder schwefligs. Natron verflüssigen das [aus den Venen gelassene?] Blut u. färben es schön rosa. Ihre auflösende Wirkung auf den Blutfaserstoff ist schwach. Astrié.)

Unter den therapeutischen Tugenden des *S* ist seine Heilkraft bei Metallvergiftungen diejenige, für welche wir am ehesten einige Aufklärung aus dem chemischen Verhalten der *S*-Verbindungen hoffen dürfen.

Die Verbindungen des *S* mit Schwermetallen verhalten sich in Bezug auf ihre Löslichkeit sehr verschieden. Während Schwefeleisen in sauren Lösungen nicht bestehen bleibt, dagegen arsenige Säure nur aus sauren Lösungen durch *HS* gefällt wird, werden sowohl saure als alkalische Lösungen von Bleioxyd oder Kupferoxydul, Quecksilberoxydul oder Oxyd durch *HS* niedergeschlagen. Wenn es also darauf ankömmt, giftige Metallsalze, die schon im Darmkanal sind, unlöslich u. somit unschädlich zu machen, so ist dies durch *HS* nicht ebengut bei jedem der genannten Stoffe zu erreichen. Das gebildete Schwefelarsen wird an den Stellen des Darmkanals, wo die Säfte alkalisch sind, aufgelöst, während das Alkali für sich bei den andern genannten Schwefelmetallen dies nicht thut. Dass das Schwefelarsen im Darmkanal auflöslich werden kann, zeigt sich auch in der, wenn gleich schwachen, giftigen Wirkung desselben, wenn Schwefelarsen*) eingenommen wird. Es kann nicht der Genuss von *HS*, noch weniger der von Schwefelkalium oder -calcium die Wirkung des im Magen befindlichen Arseniks verhindern. (*Orfila.) Aber auch die andern genannten giftigen Schwefelmetalle sind nicht unter allen Verhältnissen unlöslich für die Darmsäfte. Zinnober ist bekanntlich giftig. (Smith.) Auch wird die Wirkung von Quecksilber,**) selbst der Speichelfluss, nicht durch die Beimischung von Talkschwefelleber verhindert. (*Autenrieth, Vers. I, 286.) Das Eintreten der Quecksilberwirkung ist aber ein Beweis vorhergegangener Auflösung. Meistens werden die organischen Substanzen die Vermittler der Lösung sein; dies ist besonders beim Kupfer nachgewiesen. Niederschläge, die Kupfer, Schwefelsäure u. Eiweiss enthalten, werden z. B. in essigsaurer Lösung durch *HS* hellbraun ohne gefällt zu werden (s. *Mitscherlich in Müller's Arch. 1837, 102). Selbst das Schwefelblei möchte durch die Gegenwart von organischen Stoffen in Auflösung gehalten werden, wie aus dem nachfolgenden Versuche, den *Tanquerel angestellt hat, wahrscheinlich wird. Da nämlich Chevallier einige Thatsachen mitgetheilt hatte, welche eine Wirksamkeit des *HS* bei Bleivergiftungen zu beweisen schienen, überredete Tanquerel 12 Arbeiter einer Bleiweissfabrik täglich 1 Pinte eines künstlichen Schwefelwassers zu trinken, welchem eine gewisse Menge gesättigten *HS*-Wassers beigemischt worden war, oder welches 5 Gran Schwefelkalium im Liter enthielt. Keiner dieser Arbeiter blieb aber von der Kolik verschont, sie erkrankten nur 3 Tage später als 12 andere Arbeiter. (Mal. saturn.) Jedenfalls sind also *S* u. seine Verbindungen nicht im Stande, das im Darmkanal befindliche Arsenik, Blei, Kupfer,

*) *Orfila fand, dass gut ausgewaschenes gelbes Schwefelarsen noch giftig ist. Schroff bestätigte dies. Wurde chemisch reines dreifach Schwefelarsen genommen, so waren freilich unbedeutende Mengen Arsen im Blute u. im Harne wiederzufinden.

**) Auch Doppeltschwefelquecksilber ist in Ueberschuss von *HS* oder *NaS* löslich (Mialhe) u. Quecksilbereiweiss wird durch *NaS* (ebenso durch schwefligsaures oder unterschwefligs. Natron, nicht aber durch schwefels. Natron) leicht gelöst. (Astrié.) So kann also auch Quecksilber trotz der Gegenwart eines Sulfürs im Blute gelöst sein.

Quecksilber völlig unlöslich zu machen u. stehen in dieser Hinsicht hinter andern Gegenmitteln weit zurück. Auf die Empfehlungen der Schwefelpräparate bei akuten Vergiftungen ist also wenig Gewicht zu legen. Wenn nun das Quecksilber, welches mit dem W. von Luchon gegeben wird, ganz u. gar nicht den Mund afficirt, wie *Fontan behauptet, ja wenn die schon Speichelnden selbst beim Fortgebrauche des Quecksilbers in noch gesteigerten Gaben den Speichelfluss verlieren, so beruht dies schwerlich auf einem Unlöslichwerden des Quecksilbers durch die *S*-Verbindung des Wassers. Höchstens könnte eine sehr kleine Menge des genommenen Quecksilbers in schwerlösliches Schwefelquecksilber verwandelt werden, indem die Quantität des *S* zu den gewöhnlichen Quecksilbergaben unverhältnissmässig klein ist.

Die schwefels. Alkalisalzen sind z. B. viel bessere Mittel, um das Blei im Magen unlöslich zu machen. Schwefels. Blei ist unschädlich, weil es fast unlöslich ist, u. essigsaures Blei mit schwefels. Magnesia vermischt, wirkt nicht mehr als Gift. (*Orfila.) Bei Bleikolik ist darum eine saturirte Lösung von Bittersalz oder Glaubersalz vorzugsweise nützlich (Hinze); in 2 Fällen fand *Tanquerel Sedlitzwasser sehr wirksam. Bei Arsenikvergiftungen fand *Bouchardat Eisenoxydhydrat viel wirksamer als Eisensulfür. Er hält aber das Eisensulfidhydrat für anwendbar bei Arsenikvergiftungen sowohl, als bei Vergiftungen mit Kupfer, Quecksilber u. Blei.

Bei akuten Zuständen der Bleivergiftung passt der *S* wohl nicht.

„Der *S* u. dessen Präparate, so wie auch die *S*-haltigen W., sind von Luzuriaga gegen die madrider Kolik empfohlen worden, in der sie auch wirklich von Nutzen sind. In der irrigen Meinung nun, dass diese Form mit Bleikolik identisch sei, haben spätere Schriftsteller, besonders Garnett u. Hahnemann, sie auch bei der letztern anwenden wollen; indess hat Orfila(?) dargethan, dass ihre Anwendung bei der wahren Bleikolik mit grosser Gefahr verbunden sei. Ein, diese Thatsache bestätigender Fall, den ich auch im Lond. med. Rep. 1822 beschrieben habe, ist mir in meiner eigenen Praxis vorgekommen. Ich schrieb damals die üblen Wirkungen dem *S* zu, welchen der Kranke wider meinen Rath zur Beseitigung seiner habituellen Verstopfung angewandt hatte.“ Copland, Enc. Wört. II.

Ganz anders verhält es sich mit chronischen Metallvergiftungen. Hier kommt es nicht auf ein Unlöslichmachen des Metalls an, im Gegentheil wäre ein Mobilwerden der in den innern Organen stagnirenden Metalle*) erwünscht, wodurch eine schnellere Ausscheidung durch die Nieren u. die Haut möglich würde. Wahrscheinlich wirken die *S*-Mittel hier grade durch eine Zersetzung oder Lösung**) der Proteinverbindungen. Ein Versuch von Mitscherlich beweist wenigstens das Bestehen einer löslichen Vereinigung von Eiweissblei u. *S*. Vielleicht ist eine solche Combination fähiger, die Wände der Capillaren in den absondernden Organen zu durchschwitzen, als das Eiweissblei es ist. Doch sei dies, wie es wolle; das Faktum ist kaum zu bezweifeln, dass *S*-Bäder***)

---

*) Ueber die Stagnation der Metalle s. S. 418. Das Blut u. die Organe halten die Metalle zurück. Nach Bleivergiftungen ist das Blei nach Cozzi mit dem Eiweiss, nicht (wie das Eisen) mit dem Farbstoffe verbunden. Todd fand bei einem an Gehirnleiden verstorbenen Anstreicher viel Blei im Gehirn, aber noch mehr in den Lungen (hier als schwärzliche Punkte mit umgebender Eiterung). Auch Bouvier soll Blei im Gehirne eines an Bleikrankheit dieses Organes Leidenden gefunden haben.

**) In neuerer Zeit hat auch Astrié darauf aufmerksam gemacht, dass das Eiweissbleipräcipitat durch Schwefelnatrium, schwefligs. oder unterschwefligs. Natron verflüssigt wird. *HS*, *CaS*, Schwefelsäure oder schwefels. Natron, haben diese Wirkung nicht oder nur in geringem Grade.

***) Ueber Schwefelbäder s. einen spätern §.

sehr zur Heilung chronischer Bleivergiftungen beitragen. Bonte lobte sie gegen Bleiparalyse, aber noch mehr rühmte er das Trinken der *S*-Wässer.

In 1 Falle von Lähmung der Glieder durch Bleivergiftung erfolgte auffallende Besserung zu Sebastiansweiler. (*H. F. Autenrieth, 1834.) — Ein 30Jähriger, bei dem sich nach mehrmaligen grossen Gaben Bleizucker Vergiftungszufälle eingestellt hatten u. der dann an erdfahler Gesichtsfärbung, auffallender Abmagerung, Schwindel, Zittern der Hände, schmerzhafter Müdigkeit besonders in den Knieen, Kurzathmigkeit ohne Husten, Appetitmangel u. einer solchen Stuhlverstopfung litt, dass er nur alle 4—6 Tage eine harte Ausleerung hatte, bekam im Anfange der Bade- u. Trinkkur zu Langenbrücken an verschiedenen Stellen, besonders an den Extremitäten dunkle Flecken(!), die nach einiger Zeit verschwanden u. an andern Stellen wieder erschienen; sein Urin hatte einen weinsteinfarbenen Satz. Nach 8wöchentlicher Kur, die im Trinken des Wassers, in 40 Bädern, 8 Dampfbädern bestand, wurde der Kranke völlig geheilt. Auch sein Stuhlgang war regelmässig geworden u. das Aussehen war das eines Gesunden. — *Veling hat einen Fall erzählt, wo eine Halblähmung der obern Gliedmassen, durch Bleikolik herbeigeführt, durch den innerlichen u. äusserlichen Gebrauch der Aachener W. geheilt wurde. — *Hahn hat in 2 Fällen weit fortgeschrittene Lähmungen der Hände, welche als Folge langsamer Bleivergiftung entstanden waren, durch den Gebrauch der Aachener Schwefel-W. heilen sehen; in dem einen Falle war die Lähmung Folge des langjährigen Trinkens von bleihaltigem Regenwasser; in dem andern Falle entstanden durch mehrjährigen Gebrauch von bleihaltigem Schnupftabak. *Wetzlar bemerkt, dass die Wirkungen der Aachener Therme, innerlich u. äusserlich gebraucht, mehrmals überraschend schnell eintraten. Nach *Hartung genas eine Dame, welche durch chronische Bleivergiftung an Gliederschmerzen, sehr grosser Schwäche aller Glieder, Leibschmerzen, Verstopfung litt, durch eine Kur zu Aachen u. Seebäder. Ein Herr litt an Abmagerung, Halblähmung der Hände etc. durch mehrjährige Bleivergiftung; Weglassen des Schnupftabaks u. Kur zu Aachen, etwas Schwefel u. Rhabarber: grosse Besserung u. nach 3 Monaten ohne weitere Arzneien Heilung. (*Reumont.)

Auch bei Kupfervergiftungen scheinen *S*-Wässer heilsam zu werden.

Bei einer Grünspanvergiftung gab Navier Schwefelblüthe mit dem besten Erfolge. „Bei Kupfer- u. Arsenik-Intoxication wirkt Baden bei Wien vortrefflich. So war der Gebrauch von Baden für jene Zöglinge des k. k. Theresianums, welche in Folge der Kupfervergiftung im J. 1836 erkrankten, von unberechenbarem Nutzen." (Habel.)

Von vielen Seiten u. in manchen Formen wurde der *S* gegen Mercurialkrankheiten empfohlen. Gegen akuten Mercurialismus*) dürfte dem *S* nur eine sehr beschränkte Heilkraft einzuräumen sein, dagegen eine weit grössere gegen chronisch andauernde Quecksilberkrankheit.«

„Ich fange" schreibt Nobbi (Mercurialkr. 1822) „die Kur, wo es sich nur einigermassen thun lässt, mit *S*-Bädern an u. verordne innerlich China mit Schwefelleber." „Die mercurielle Amaurose" sagt *Himly „weicht der Hepar sulphuris innerlich, u. den künstlichen, besser den natürlichen Schwefelbädern, vorzüglich den warmen Aachens." — In 2 Fällen von Mercurialzittern bewährten sich die Schwefelpräparate. (*Kopp, Denkw. III.) — Horn fand von dem innerlichen u. äusserlichen Gebrauch des *S* beim Gliederzittern eines Vergolders mit gleichzeitigen

*) Wedekind u. A. gab gegen Speichelfluss *S* in Pulvern. Lagneau sah ihn in mehreren Fällen dabei wirksam sein. Andere rühmten Kalk- u. Magnesiasulphurete in flüssiger Form innerlich, worauf sie dann Pflanzensäuren nachnehmen liessen, — eine Methode, die von Lagneau verworfen wird. (Wiätka verordnete gegen merkuriellen Speichelfluss die Einreibung von *S*-Salbe in den Unterkiefer.) Die Versuche von Cullerier u. einige von Trousseau angestellte sprachen nicht für eine sonderliche Wirkung des eingenommenen *S* bei Mercurialspeichelfluss.

Kriebeln in dem einen oder andern Gliede nebst öfterm Schwindel u. öfterer Hemmung der freien Beweglichkeit der Zunge innerhalb 14 Tage auffallende Besserung. (Archiv f. med. Erf. 1820.) Kalisulfür innerlich u. in Bädern stellte eine durch Mercurialdämpfe entstandene Schwäche in den Füssen, die in fortdauerndes Zittern des ganzen Körpers (das Gesicht, Augen, Zunge nicht ausgenommen) übergegangen war, fast ganz her. (*Horn in s. Arch. XXV, 1813.) — Ein 17jähr. Mädchen mit starken Calomeldosen behandelt, litt an chronischer Gastritis, dann an chronischer Mundentzündung mit heftigem Speichelfluss, Auftreibung u. Verhärtung des Zahnfleisches mit stinkender Absonderung. Sie trank das W. von Challes, 3mal täglich, bis zu 1 Liter; nach 1 Monate völlige Heilung der Stomatitis u. Gastritis. (Veyrat.) — Merkurielle Heiserkeit, stets von Lungentuberkulose begleitet, heilt nach *Roth immer durch den Gebrauch des Weilbacher Wassers. — Eine 36jähr. schwächliche Dame verfiel durch eine sechswöchentliche absichtliche Quecksilbervergiftung in grosse Schwäche, ausserordentliche Abmagerung, Nervenzufälle, Schlaflosigkeit, beinahe immerwährende Kolikschmerzen, Durchfall, Appetitverlust, beträchtlichen Speichelfluss; Aachener W., innerlich u. äusserlich, heilte sie in 2 Monaten; eine kränkliche Reizbarkeit in den Speicheldrüsen blieb zurück, wurde aber durch Adstringentien leicht geheilt. (*G. Reumont.) — Ich weiss kein schlagenderes Beispiel für die Heilkraft der *S*-Präparate anzuführen als einen Fall, den *Hahn mitgetheilt hat. Ein buckeliger, sehr schwächlicher 40Jähriger bekam ein Geschwür an einer Tonsille. Nach einer Mercurialkur vernarbte es, brach wieder auf u. schien nach einer Dzondischen Kur wieder geheilt. Nach einigen Wochen kamen wieder Geschwüre am Gaumen u. am Halse zum Vorschein u. es bildete sich Caries mit Nekrose in der Nasenhöhle. Nach einer kräftigen Innunktionskur gingen zahlreiche Knochenstücke ab u. stürzte das Nasengewölbe ein. Eine neue scheinbare Heilung dauerte nur wenige Wochen, worauf wieder Jauche aus der Nase u. einer durchbohrten Stelle am harten Gaumen auszutreten anfing. Da Patient betheuerte, nie ein Weib berührt u. keinerlei Krankheit je an den Geschlechtstheilen gehabt zu haben, welcher Versicherung sein Arzt vollen Glauben zu schenken allen Grund hatte, so wurden ihm das Trinken der Aachener Kaiserquelle u. der Gebrauch der Dampfbäder dieser Quelle verordnet u. wurde diese Verordnung 2 Monate lang ununterbrochen durchgeführt; in der letzten Hälfte der Kur wurden noch jeden Abend 10 Gran Kali sulphuratum gegeben. Schon mit der 4. Woche fing Patient an jede Nacht stark zu schwitzen. Der Schweiss nahm bald einen deutlichen Schwefelgeruch an u. tingirte stark die Betttücher. Noch mehrere Wochen nach Beendigung der Kur dauerte dieses Schwitzen fort u. verlor sich ganz allmälig. Während der Kur lösten sich noch einige Knochenstücke, dann aber versiegte der Ausfluss u. es folgte eine vollständige Vernarbung aller Geschwüre. Er blieb 10 Jahre gesund, starb dann aber an den Folgen einer Leberkrankheit. (Naturforschervers. 1847.)

Man kann mit Astrié die gute Wirkung der *S*-Wässer bei chronischer Quecksilberkrankheit daher erklären, dass die Schwefelalkalien das Quecksilberalbuminat, welches sich in den Geweben fixirt hat, löslich machen u. dass das löslich gewordene Quecksilber durch die Sekretionsorgane, deren Thätigkeit durch die ganze W.-Kur vermehrt ist, ausgeführt wird.

Nicht bloss das *NaS* löst das Quecksilber-Eiweiss auf, sondern das unterschwefligsaure Natron u. besonders das schwefligs. Natron thun dies ebenfalls. Da zudem das *NaS*, wenn es eingenommen wird, schnell in diese beiden Salze verwandelt wird u. als solche im Harne wiederzufinden ist, so vermuthete Astrié mit Recht, dass viele *S*-Wässer, die nicht mehr nach *S* schmecken u. nicht mehr darauf reagiren, nur wegen ihres Gehaltes an jenen beiden Combinationen die Wirkungen der *S*-Präparate offenbaren. Diese Vermuthung, die Astrié als Ueberzeugung ausgesprochen hat, wurde jüngst von Colomiès an einer grossen Zahl von Kranken geprüft u. bestätigt. Er behandelte schwere merkurielle Stomatiten mit einer Lösung von schwefligs. Natron u. verband in andern Fällen den Gebrauch dieses Natronsalzes mit dem der Mercurialien. Immer war der Erfolg der Art, dass nach *Filhol's Urtheil nicht mehr der mindeste Zweifel darüber bestehen kann, dass das schwefligs. Natron Mercurialzufälle sowohl verhindern als heilen kann. Sechs Beobachtungen,

bei denen meistens eine Lösung mit $^1/_{34}$ des genannten Salzes bis zu einem halben Glase Morgens u. Abends getrunken wurde, werden von *Filhol angeführt, der für die übrigen auf den zu erwartenden Aufsatz von Colomiès verweist.

Es ist bekannt, dass in vielen Fällen von chronischer Quecksilberkrankheit die *S*-W.-Kuren Speichelfluss hervorrufen; wahrscheinlich dadurch, dass sie das im Körper irgendwo stockende Quecksilber lösen u. wieder in den Blutlauf bringen.

Dies geschah bei 2 Kranken, welche seit 14 u. 18 Monaten kein Quecksilber, früher aber solches in Uebermass genommen hatten, in den ersten Tagen der Kur zu Barèges; der Speichelfluss war von allen Erscheinungen der diphtherischen merkuriellen Stomatitis, die in 8—14 Tagen beim Fortgebrauche des Wassers nachliess, begleitet. (Pages.) *Hahn machte die Beobachtung, dass die Aachener Schwefelquellen bei Personen, die viel Quecksilber gebraucht haben, nicht selten Speichelfluss u. zuweilen sogar Mercurialgeschwüre im Munde oder im Halse hervorrufen, dass diese Geschwüre aber, insofern sie nicht syphilitischer Natur sind, wie er mehrmals beobachtet habe, im weiteren Verlaufe der Kur wieder vernarben. Aehnliches hat *Zitterland von 2 Fällen berichtet, die zu Aachen behandelt wurden; in einem derselben stellte sich ein dreitägiger starker Speichelfluss ein, nachdem im Verlaufe der Kur 2 Dampfbäder genommen worden waren. (Gräfe's Jahrb. I.) Einem venerisch Angesteckten wurde so viel Quecksilber eingerieben, als wohl für 10 dergleichen Kuren nöthig gewesen wäre; der endlich eingetretene Speichelfluss schwächte ihn ungemein; nach einiger Zeit bekam er schwache Muskelkrämpfe u. Zusammenziehungen der Sehnen an allen Körperstellen, heftige nächtliche Schmerzen u. an verschiedenen Theilen Geschwulst; als er zu Aachen das W. des Kaiserbrunnens anfing zu trinken u. darin zu baden, nahmen schon nach 5 Bädern diese Symptome ab; er schwitzte stark nach dem Bade u. spie 7 Tage so stark, als ob er Quecksilber genommen hätte; nach 3wöchentlichem Gebrauch der W.-Kur u. zeitweiligem einer abführenden Latwerge, war er sehr erleichtert u. fand dann seine volle Herstellung durch Spawasser, Dampfbäder u. Dekokte. (*William.) Ein robuster Mann, der oft u. noch kürzlich viel Merkur genommen hatte, ohne zu saliviren, hatte zu Baden im Aargau kaum 4 Bäder genommen, als der Speichelfluss begann. Trinken u. Baden wurden ausgesetzt u. der Speichelfluss abgewartet, bis er nach 10 Tagen abnahm. Nach 6 Wochen ging Patient geheilt weg. (*Kottmann.)

Wenn es auch nicht zu läugnen ist, dass an solchen Mineralquellen, welche keinen *S* in irgend einer Form enthalten, ja mit Kaltwasserkuren, Quecksilberkranke geheilt werden, so sind doch die Vorzüge der *S*-W., die theilweise auch wohl in der Beziehung des *S* zur Hautthätigkeit begründet sind, nicht zu verkennen.

Die Besprechung der Erfolge, welche erzielt werden können durch *S*-W. bei chronischer Quecksilberkrankheit, u. die Bestimmung ihrer Anwendbarkeit bei Syphilis stehen in einem so nahen, durch die Praxis begründeten Zusammenhange, dass beide am zweckmässigsten miteinander verbunden werden. Abgesehen von den Fällen, dass der Kranke nur an Hydrargyrosis leidet, weil er nie (wenigstens nicht kurz vor oder nach der Erkrankung) an Syphilis gelitten hat, oder dass er nur an Syphilis leidet, weil er nicht mit Quecksilber behandelt worden ist, kann es, wenn die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit für ein Erkranken durch Quecksilber u. zugleich durch Syphilis gegeben ist, sehr oft nur mit mehr oder minder grosser Wahrscheinlichkeit, fast nie mit Sicherheit ausgemacht werden, ob das Subjekt zugleich an Hydrargyrosis u. Syphilis, oder blos an ersterer oder gar nur an Syphilis kränkelt, Theorie u. Praxis lassen hier häufig unauflösliche Zweifel bestehen. Es sind folgende 3 Fälle möglich:

1. Hydrargyrosis mit erloschener Syphilis.

2. Chronische Syphilis mit erloschener Hydrargyrosis. Es scheint zuweilen die Syphilis durch frühere Quecksilberkuren ihren Charakter als Syphilis so einzubüssen, dass sie durch *S* heilbar wird.

Ich glaube hierhin Dasjenige hinziehen zu dürfen, was *James angibt über die Heilungen gewisser pseudosyphilitischer Zufälle, die er gewissermassen als Reste alter jetzt geheilter Syphilis ansieht u. die beim Gebrauche des Wassers von Luchon wunderbar heilen, Darunter gehört vorzüglich die granulöse Pharyngitis. Barrié berichtet, dass er jährlich Gelegenheit habe, eine gute Zahl solcher Fälle mit dem dortigen W. schnell zu heilen.*) Es dürfte aber doch ein grosser Theil dieser Fälle, weil noch Merkur im Körper zurückgeblieben, in die folgende Abtheilung gehören.

3. Am häufigsten bestehen Hydrargyrosis u. Syphilis noch nebeneinander, wenigstens hat man gegründete Zweifel darüber, ob eine von beiden getilgt sei. Noch bestehende Syphilis ist keine Gegenanzeige gegen den Gebrauch der *S*-Wässer. Zweifelhafte Syphilis wird nach dem Zeugnisse vieler Badeärzte dadurch offenbar, indem sich die Erscheinungen verschlimmern u. neue charakteristische Erscheinungen zu Tage treten. Ohne Rücksicht auf die Quecksilbercomplication verdienen darum die *S*-W. in vielen Fällen angewandt zu werden u. zwar vorzüglich dann, wenn syphilitisch Gewesene sich über die Abwesenheit oder Fortdauer des syphilitischen Giftes vergewissern wollen, entweder ohne dass sie an Krankheitszufällen oder wenn sie an solchen krankhaften Erscheinungen leiden, die nicht charakteristisch sind oder die sich auf innere Organe beziehen. Treten auf den Gebrauch der *S*-W. in dergleichen Fällen unzweideutige Zeugen noch nicht erloschener Syphilis hervor, so ist mit der Erlangung einer festen Diagnose schon viel gewonnen. Dennoch muss man nicht glauben, dass *S*-W. keinen günstigen Einfluss auf die mit Mercurialismus verbundene Syphilis ausüben könnten. Abgesehen von dem diagnostischen Werthe des *S* als Reagens darauf, ob noch Syphilis im Hintergrunde ist, so deutet eben jene Verschlimmerung an, dass die Syphilis durch *S* modificirt wird. Es tritt in solchen Fällen wohl dieselbe therapeutische Methode in Kraft, die auch bei der Steigerung einer chronischen Entzündung zur akuten zuweilen mit Nutzen befolgt wird. Hier dienen die *S*-W. dazu, die Thätigkeit des Organismus ins Feld zu rufen, eine Thätigkeit, die freilich ohne die gleichzeitige oder nachfolgende Wirkung des Quecksilbers aufs Neue erliegen würde. Oft scheint nun das noch im Körper zurückgebliebene Quecksilber durch die entstehenden Fieberbewegungen u. vielleicht auch durch einen chemischen Einfluss das *S* auf das Metall selbst u. auf die Funktionen der Sekretionsorgane mobil gemacht zu werden, so dass es ins Blut zurückkehrt u. somit gleich frisch gegebenem Merkur, seine Wirkung entfalten kann — wie wir dies oben sahen — in andern Fällen dient die einem neuen Quecksilbergebrauche vorausgeschickte Schwefelwasser-Kur dazu, die verloren gegangene Empfänglichkeit der Sekretionsorgane u. des ganzen Systems für das Quecksilber, Jodkalium etc. wieder herzustellen, jedenfalls die Möglichkeit einer Einwirkung des Quecksilbers auf das venerische Gift herbeizuführen — oder

*) Man unterbricht die Mineral-W.-Badekur dort oft, um gewisse besänftigende Kräuterbäder nehmen zu lassen.

endlich der Schwefel unterstützt den gleichzeitigen Gebrauch der Mercurialien u. anderer Antisyphilitica.

Das Genauere s. in dem §. über den äussern Gebrauch des *S* u. im nachfolgenden balneol.-therap. Theile.

Sumpfkachexie. Die Schwefelwässer können bei der Kur der Wechselfieberkachexie dadurch von Nutzen sein, dass sie den in Torpor verfallenen Organismus, besonders Haut u. Nieren, zu einer neuen kritischen Thätigkeit anregen, die Verdauungsfunktion beleben und so die Venenplethora bekämpfen. Hier tritt dann die Krankheit wieder in ihrer reinen Form auf, in welcher sie für die wohlthätigen Wirkungen der China empfänglich ist. In andern Fällen bestehen nur noch die Nachwehen des Wechselfiebers: die Milz ist überfüllt, die Gallensonderung verkehrt, die weichen Theile sind aufgetrieben, seröse Ergüsse werden nicht aufgesogen. Dann kann eine Belebung der Verdauungsorgane u. des Gefässsystems durch die reizenden Anwendungsformen des *S*-Wassers den kachektischen Zustand häufig verbessern oder heben. Während, wenn das Fieber noch vorhanden ist, die Bäder gewöhnlich nicht günstig wirken, ist man bei diesen üblen Nachfolgen des Wechselfiebers oft vorzüglich auf die äusserliche Anwendung des Wassers angewiesen, besonders wenn noch Diarrhöen bestehen.

*Zitterland versuchte in mehreren Fällen von Wechselfieber ein in Crefeld häufig angewandtes Mittel, indem er beim ersten Zeichen des Fieberparoxysmus einen Esslöffel Schwefelblumen mit einem halben Schoppen Wein nehmen u. darauf das Bett hüten liess. Es entstand darauf eine gewaltige Aufregung, profuser Schweiss, wobei das Fieber wegblieb. Diese Kur schützte aber nicht vor Recidiven. (General-Sanitätsber. 1843.) Es findet sich dieselbe Methode schon bei Riverius angegeben. Grainger hat *S* in 2 Drachmen in Brandwein 1 Stunde vor dem Froste in Frühlingswechselfiebern gegeben. Eine Quartana wich auf Schwefel u. danach erfolgten starken Schweiss. (*De Haen Rat. med.) —

Die Wirkung des *S* als Gegengift ist nicht auf die mineralischen u. kosmischen Gifte beschränkt. Wenigstens schrieben Dioskorides u. Galen dem *S* auch eine den thierischen Giften widerstehende Kraft zu, namentlich sollte er gegen Skorpionstich nützen. Aëtius sprach aus eigener Erfahrung: „Ego et ad pastinacae marinae et draconis morsus ac ictus eo saepe usus sum, arido vulneri insperso, aliquando etiam saliva admixta, aliquando oleo vetere, aut melle, aut terebinthina.“ Gegen Wurstvergiftung soll Schwefelleber das Hauptmittel sein. (Würt. med. Corresp.blatt 1834.)

Scrofulosis. Nur hin u. wieder, z. B. von Kopp, findet man den *S* gegen skrofulöse Krankheiten empfohlen, am meisten geschieht dies noch bei derartigen Ausschlägen. »Der fortgesetzte Gebrauch der reinen Schwefelblüthen in kleinen Gaben ist bei Anschoppungen u. angeschwollenen Gekrösdrüsen, bei mangelnder Stuhlausleerung u. gehemmter Hautfunktion, desgleichen bei skrofulösen Hautausschlägen bei weitem nicht genug geschätzt« sagte Rust (Helkol., 169). Milcent hielt *S* u. dessen Präparate bei ausgebildeten Skrofeln für eines der besten Mittel. Die *S*-W. spielen in der Behandlung der Skrofeln bis jetzt nur eine untergeordnete Rolle. Die Anregung, welche der Darmkanal u. die Haut beim Gebrauche der *S*-W. erfahren, lässt aber in vielen Fällen eine günstige Rückwirkung auf die Scrofulosis erwarten. Eine schnelle Heilung der Skrofeln durch die Anwendung der *S*-W. ist freilich nicht zu hoffen, sondern nur eine langsame Umkehr zum Bessern.

Selle u. Fodéré empfahlen Schwefelleber bei Kropf.

Die günstige Wirkung des *S* bei Scrofulosis u. Rhachitis wird noch durch die anthelminthische Kraft desselben unterstützt.

Eingeweidewürmer werden zuweilen durch *S* abgetrieben, vielleicht auch vor dem Abgehen durch den sich bildenden *HS* getödtet. Gegen Bandwurm fanden ihn wirksam Schnuhr (in 3 Fällen), van Döveren, Garnett (zu 1/2 Unze), Tridinti. Nach *Tourtual wirkt er fast spezifisch gegen die Askariden u. übertrifft in dieser Hinsicht die meisten Wurmmittel. Auch *Hermann fand ihn sehr wirksam, Rave ebenfalls, West gegen Oxyuren. In Klystiren brachte man ihn mit Vortheil bei. (Med. chir. Zeit. XI, Ergz.)

In der Behandlung der Hautkrankheiten spielt der *S* noch immer eine Hauptrolle. Doch stehen der Anwendbarkeit u. Wirksamkeit seiner pharmaceutischen Formen mehrere Hindernisse entgegen. Als substantieller *S* ist er im Darmkanale nur zum kleinern Theile löslich, noch weniger nimmt die Haut ihn in dieser Form auf, wenn er nicht mit Fetten löslich gemacht eingerieben wird. Die *S*-W. sind verdünnte Lösungen von *S*-Alkalien oder *HS*, welche die Natur immer frisch u. unzersetzt spendet. Ihr Genuss hat meistens nur für den Anfang der Kur einige Unannehmlichkeit, welche man durch das Beispiel der andern Gäste zu überwinden leicht bewogen wird. Ist der Organismus einmal mit *S* imprägnirt, so wird der Geschmack u. der Geruch des *S* nur noch wenig empfunden. Eine lange Fortsetzung der Kur ist schon deshalb eher möglich, als dies bei einer pharmaceutischen Behandlung mit *S* der Fall sein würde. Dazu stehen an den *S*-Wässern alle Badeformen zu Gebote, um damit den innerlichen Gebrauch des *S* zu unterstützen.

Vgl. den §. über Schwefelbäder.

Bei akuten Exanthemen ist die präservative Kraft des *S* nicht sicher. *Tourtual empfahl ihn zwar als Vorbeugungsmittel der Masern zum innerlichen u. äusserlichen Gebrauch als „vielleicht ebenso kräftig wie Belladonna gegen Scharlach“ u. auch nach *Pereira's u. *Arnold's Versuchen (Hygea XII) schien er nicht ganz erfolglos zu sein, aber *Greven bemerkt, dass Kinder, die bei einer frühern Masernepidemie beim Gebrauche desselben verschont blieben, in einer spätern trotz desselben davon befallen wurden. (General-Sanitätsber. 1837.)

Bei der granulösen Pharyngitis sind einzelne Schwefelwässer nützlich gefunden worden.

Namentlich die W. von Enghien u. Bagnères de Luchon. Vgl. „Balneol. Therapie.“

„Man darf überall, wo Kranke chronische Halserscheinungen (an Rachen oder Kehlkopf) darbieten, die mit Schwäche des Körpers überhaupt zusammenhängee, wenn dabei namentlich Mangel an Esslust u. träge Verdauung vorkommen, dann bei merkurieller Grundlage derselben, ferner in Fällen, die mit chronischem Bronchialkatarrh oder Tuberkulose in Verbindung stehen, mag man diese letzte Art immerhin Schwindsucht nennen, in der Anwendung des Weilbacher Wassers ein Hauptmittel erblicken.“ (Roth.)

Einen besondern Einfluss scheint der *S* auf die Epitelialabstossung der Respirationsorgane u. die damit im nahen Zusammenhange stehende Schleimabsonderung auszuüben.

Als *Böcker *S* einnahm, musste er öfters durch Räuspern u. gelindes Husten etwas Schleim auswerfen; mitunter hatte er das Gefühl, als sitze Schleim auf der Brust; kurz nachher hustete er solchen aus u. das Athmen wurde freier; den ganzen Tag über hustete er etwas Schleim aus. Nachdem *Liedbeck zweimal 2 Tropfen Schwefelleberspiritus genommen, bemerkte er schon am 1. Tage eine Rauhigkeit der Stimme, die den 3. Tag sich bis zur Empfindung von Angina steigerte u. am 4. von starkem Husten begleitet war (Hygea XI). (Ein 4jähriges Kind, das wegen

eines nässenden, also der Resorption sehr zugänglichen Ausschlages 3 Bäder mit Schwefelleber nahm, wurde nach jedem Bade von Heiserkeit, rauhbellendem Husten u. fieberhafter Aufregung befallen. *Heichelheim: Hygea XIII.)

Seit jeher war der *S* als ein Mittel bei verschiedenen Brustkrankheiten, bei Schnupfen u. Katarrhen benutzt (Dioscorides) u. wurde als ein »Balsam« für die Lungen gelobt. Auch wurde er vielfach bei verschiedenen, nicht entzündlichen Krankheiten der Respirationsorgane zur Erleichterung der Schleimexcretion empfohlen. (Vgl. Mellin's Mat. med. 1793, Gmelin's Appar. med. I.)

Den *S* (ich spreche hier vorzüglich nur vom einfachen *S*) lobten bei Schleimasthma Fritze; viele Andere*) lobten ihn bei Schleimlungensucht, Rademacher bei Husten u. Lungensucht von Krankheit des Pfortadersystems, Kopp bei veralteten Husten, bei habitueller Coryza von erschlafftem Zustande der Nasenschleimhaut, bei Katarrhalfieber, verstopfter Nase u. dadurch belästigtem Athem, besonders bei Kindern, bei asthmatischen Anfällen, bei hämorrhoidalischem Bluthusten, Tourtual bei hartnäckigem katarrhalischem Husten u. Schnupfen, bei sogenanntem Stockschnupfen, selbst wenn eine skrofulöse Dyskrasie zu Grunde liegt, im letzten Stadio der Lungenentzündung bei zu geringer kritischer Absonderung, beim Scheincroup u. bei der wahren Tracheitis, wenn nach gebrochener Entzündung Husten u. beschwerlicher Auswurf fortdauern, bei chronischer Bronchitis, Kopp in den spätern Stadien des Keuchhustens (zur Heilung allein reichte ihm *S* nicht aus), sowie auch Rieken, *Trousseau (er versuchte auch künstliche *S*-W.), *Tourtual u. A., die, wie Horst, ihn mit andern Mitteln verbanden, Murbeck vor dem Eintritte des convulsivischen Stadiums des Keuchhustens, Fuchs (General-San.-Ber. 1835; vgl. dens. v. 1828, 14) im convulsivischen Stadium, Linné bei Husten u. andern Brustbeschwerden, die nach Masern u. Scharlach zurückblieben (in Nyander Exanth. viv. in Verbindung mit Fiebermitteln), so wie *Tourtual, Hufeland u. A.

Ueberblicken wir diese Empfehlungen des *S* bei Krankheiten, denen theils ein langwieriges Gesunkensein der plastischen Thätigkeit an der Innenfläche der Respirationsorgane zu Grunde liegt (chronische Blennorrhöen), oder welche durch einen akutern Verlauf schneller der Heilung entgegengeführt werden (mit Exfoliation u. Schleimbildung verlaufende, subinflammatorische Affektionen), u. beachten hinwiederum die allgemeine Furcht der Aerzte vor *S* bei rein entzündlichen u. sehr zur Entzündung neigenden Zufällen der Respirationsorgane, so muss uns der *S* als ein Reizmittel der vegetativen Sphäre dieser Theile erscheinen.

Auch die *S*-Alkalien haben einen nicht unbegründeten Ruf in gewisen Krankheitszuständen der Schleimhäute. Der wohlthätige Einfluss der *S*-Alkalien scheint sich auf die Schleimhaut der Nase nicht minder als auf die des Darmkanals, der Blase u. der Geschlechtstheile zu erstrecken.

Bei Stickhusten u. chronischem Lungenkatarrh wurde die Schwefelleber von Double, bei Geneigtheit zur Luftröhrenentzündung mit Heiserkeit von Alle, bei Eiterlungenschwindsucht von Mehreren empfohlen. In Katarrhen u. besonders in Laryngotracheitis sah *Rieken höchst vortheilhafte Wirkungen der Schwefelleber. (Hecker's Ann. XX, 422.) Ueber *S* bei Bronchitis s. Schmidt's Jahrb. 106. Bd. 120. „Der *S* u. seine Präparate" sagt *J. Copland „vorzüglich aber der Schwefelbalsam, das Kalium u. Natrium sulphuratum sind nach den Resultaten einiger Versuche, die ich zu machen Gelegenheit hatte, für gewisse Modificationen des Asthmas zu den wirksamsten Medicamenten zu zählen." „Der präcipitirte u. sublimirte *S*" fügt er

*) *Neurohr glaubte, dass eine Menge Lungensüchtiger seiner Praxis dem *S*, nach der Methode von Busch gegeben, das Leben verdankte. Er gab 5—20 Gran *S* p. d. oder Kalkschwefelleber, wie es scheint, gewöhnlich mit Digitalis.

hinzu „gehört zu den besten eröffnenden Arzneien beim Asthma u. bei der anhaltenden Dyspnöe.“ Auch Cerusi wandte das *S*-Kalium gegen ein krankhaftes Asthma mit Erfolg an. Kalisulfür wurde von *Senff vorzüglich im Croup empfohlen. Er behandelte 31 Croupkranke, die theils an Masern litten, mit Schwefelleber, davon 27 ausschliesslich mit diesem Mittel. In 8 Fällen hatte die Krankheit schon den 2. Grad, in 4 F. den 3. Grad erreicht. Alle wurden geheilt, theils nach einer vorläufigen Verschlimmerung. Ueb. d. Wirk. der Schwefelleber in der häut. Bräune 1816. Die meisten Aerzte halten das Mittel aber in dem akuten Zeitraume des ächten pseudomembranösen Croups mit *Gölis für unwirksam, u. es scheint, dass die guten Erfolge, die Hübner, *Kopp, v. Bischoff in Wien u. A. in einzelnen Croupfällen sahen, mehr auf den Zeitraum der Krankheit zu beziehen sind, in welchem ihre Kraft bereits durch andere Mittel gebrochen worden ist. Chaussier gab das Schwefelkalium bei Croup oft ohne Nutzen davon zu bemerken. Vgl. Aberle's Erfahrungen in Oester. med. Jahrb. 1843. Vgl. auch Schmidt's Jahrb. 57. B. (1 Fall durch Schwefelleber geheilt). Bei Keuchhusten schien es nach *Senff's Erfahrungen nicht günstig zu wirken. Aber bei chronischen Magen- u. Darmentzündungen scheint Schwefelleber nach *Senff's Erfahrungen nicht ganz zu verachten zu sein. Noch mehr als *KaS* hat man den *S* für sich bei katarrhalischer Ruhr gelobt. Die wohlthätigen Wirkungen des *S* in der Ruhr nach Schmitjahn's u. *Wedekind's Zeugnisse (die auch *Neurohr bei asthenischen Ruhren bemerkt haben will) unterliegen jedoch manchem nicht grundlosen Zweifel; durch eigene Erfahrung sattsam belehrt, konnte *Herrmann nur seine Meinung an die von Vogler u. Jahn anschliessen u. dem *S*, der so leicht die Krankheit steigert, den eingeräumten Gehalt nicht zugestehen. Freilich ist zu beachten, dass Schmitjahn ihn mit Gummi gab u. deswegen wohl fast unwirksam machte. Trousseau glaubte bei chronischen Dysenterien wohl dabei zu thun, Lavements mit *S*-Kalium setzen zu lassen. Gegen Blasenkatarrh gab Ebers *S*-Leber ein. Wahrscheinlich hingen auch die wohlthätigen Wirkungen, welche *Senff in einigen Fällen von beschwerlichem Menstruiren von der *S*-Leber beobachtet hat, von ihrer Wirkung auf die Schleimhäute ab (a. a. O. 204).

Auch die Schleimhäute der Geschlechtstheile werden durch *S* wahrscheinlich zu vermehrter Abstossung der obersten Lagen der Schleimhaut bestimmt. Der *S* steht im Rufe, die unterdrückte normale Blutabscheidung aus der Innenfläche der nicht schwangern Gebärmutter zu befördern.

*Neurohr lobt ihn in dieser Hinsicht. Ebenso soll er atonische Blennorrhöen der Genitalien hemmen können „Auch in den Blennorrhöen der Blase u. der Gebärmutter, vorzüglich bei letzterer, die so oft mit skrofulöser Cachexie, mit herpetischer oder psorischer(?) Dyskrasie vergesellschaftet ist, reiht sich der Schwefel na die wirksamsten Mittel. Der Verf. sah im letztern Falle oft den Schwefel überraschende Wirkungen herbeiführen.“ Herrmann (Arzn. 1826).

Was vom *S* u. den *S*-Alkalien hinsichtlich ihres Einflusses auf die kranke Schleimhaut gilt, erstreckt sich auch auf die Schwefel-Wässer.

Meistens sind die chronischen katarrhalischen Affektionen der Schleimhäute keine einfachen Zustände, sondern durch Rheumatismus, Scrofulosis oder eine Flechtendyskrasie unterhalten. Am günstigsten sind die Erfolge einer *S*-W.-Kur, wenn eine offenbare herpetische Dyskrasie zu Grunde liegt. Die Fälle, wo Flechten, Katarrhe, Dyspnöe u. andere Leiden miteinander abwechseln, finden sich in Masse in der Casuistik aufgezeichnet; sie beweisen, dass es einen Katarrh mit klebrigem, meist geringem Sekret, zuweilen mit Hypertrophie der Follikeln gibt, welcher der Flechtendyskrasie angehört. Ja, wie es trockene Flechten gibt, so gibt es, wie *Astrié bemerkt, auch trockene, erythematöse, herpetische Schleimhaut-Affektionen. Man sieht sie in den fürs Auge zugänglich liegenden Schleimhäuten; warum soll ein trockener Husten, trockenes Asthma, Gefühl von Rauhheit, Trockenheit u. Hitze in der Brust,

wenn diese Erscheinungen mit Flechten vorkommen, nicht einen ähnlichen Zustand in den Bronchien andeuten? Für die skrofulösen Katarrhe stehen die *S*-W. als Heilmittel neben den Jod- u. Chlor-Wässern; die alkalischen *S*-W. sind hier vorzugsweise zu wählen. Bei den rheumatischen Katarrhen ist die besondere, lange anhaltende Wirkung des *S* auf die Haut u. die Bronchialschleimhaut zu berücksichtigen; die alkalinischen *S*-W. scheinen hier weniger den Bronchien günstig als andere. Katarrhe als Residuen akuter Entzündung können an allen Min.-Wässern geheilt werden.

Erinnern wir uns der Gefässaufregung. welche durch die Badekur hervorgerufen wird, so wird uns das häufige Vorkommen der Hämoptoë*) durch zu starken Gebrauch der *S*-W. nicht wundern. Starke *S*-W., besonders alkalische, sind darum gewöhnlich weniger passend als W. mit weniger *S*-Gehalt, der durch viel Glairin eingehüllt ist. Die Inhalation der *HS*-Dämpfe wirkt nach *Astrié, dessen Ideen ich hier gefolgt bin, beruhigend u. erweichend u. ist im höchsten Grade geeignet, die Entzündung u. den nervösen Reizzustand der Lungen zu beschwichtigen, die perituberkulöse Phlegmasie zu löschen u. die Kraft der Lungenneurosen zu brechen. Zu Vernet, Amélie, Aix in Savoyen etc. hat man Gelegenheit dazu.**)

Die Wirkung der *S*-W. auf den katarrhalischen Zustand der Bronchien gibt den Schlüssel zu ihrer Benutzung bei den verschiedenen nervösen Dyspnöen. Offenbar beruht die günstige Wirkung der *S*-W.-Kur grossentheils auf einer Art Ableitung. »Hat ein Individuum von schlaffer Faser u. lymphatischer Constitution einen Lungenkatarrh,« sagt *Marchant »so ist die Bronchialschleimhaut angeschwollen, das Licht der Bronchien daher verengt u. es sind darum die Muskeln an der Schleimentleerung gehindert. Jetzt werde durch die Kur eine allgemeine mässige aber andauernde Aufregung gesetzt, so wird der Zudrang der Säfte zu der Bronchialschleimhaut geringer, der Reizzustand gemässigt, die Sekretion regelmässig, die Schleimhaut dünner, die Exkretion leichter.«

Asthmatische finden zuweilen Erleichterung durch den Gebrauch der *S*-W.

Selbst bei Tuberkulose der Lungen sind Schwefelwässer zuweilen nützlich gewesen.

*Astrié bespricht sorgfältig die Anwendbarkeit der *S*-W. bei Lungentuberculosis. Ihm zufolge kann man in der Lungentuberkulose, welche lymphatische Subjekte befällt, u. mit häufigen Katarrhen, mit Diarrhöe u. starken Schweissen, selbst mit Erweichung der Tuberkeln, ja mit hektischem Fieber verläuft, die *S*-W. kühn anwenden; sie werden sogleich eine „hyperkrinische“ Wirkung, oft einen kritischen Fluss zur Folge haben, der die Säfte von den Lungen abzuleiten scheint, die reinigende Thätigkeit der Hautdecken u. der Lungenschleimhaut befördert u. die Innervation dieser Theile zum Schutze gegen Erkältungsursachen stählt. Die zerstreuten Tuberkeln bleiben stationär, die Höhlen vernarben oder schrumpfen ein. Natürlicher Weise darf der Kranke dann nicht mehr in die Bäder geschickt werden, wenn die Kräfte nicht mehr zu einer heilsamen Reaktion ausreichen. Auch Phthisen sanguinischer Personen, bei denen Entzündung u. Lungencongestion vorwalten, würden sich dort verschlimmern. Bei den Phthisen mit nervösem Charakter, mit trockenem Husten, häufigen, oft ernsten Lungenblutungen sind die *S*-W. eine zweischneidige Waffe. In zu grosser Gabe können sie den ungünstigen Verlauf beschleunigen, in

---

*) Beispiele vom Blutspeien nach dem Trinken des Wassers von Cauterets (Camus), Arles (Anglada), Enghien (Bouland), Aix (Astrié) sind in G. Astriés Schrift (De la méd. therm. sulf. 1852) mitgetheilt.

**) Vgl. jedoch S. 540.

sehr kleiner Gabe mit Milch oder Gummisyrup getrunken u. als Halbbäder oder Schenkelbäder dürften sie ableitend wirken. Hier thut ein milder Hautreiz gut, Aufregung würde schaden. Oft ist die Einathmung der *HS*-Dämpfe ganz an ihrem Orte. Besonders muss man einer scheinbaren Steigerung der Kräfte, die durch die Kur herbeigeführt wird, misstrauen; kritische Bewegungen dürfen nicht bezweckt werden.

Die Anwendung der *S*-W. bei Lungentuberkulose hat aber doch gewichtige Bedenken u. muss genau beaufsichtigt werden, wenn sie nicht mehr Schaden als Nutzen bringen soll. Ueberhaupt ist der Erfolg einer jeden W.-Kur bei schon deutlich erkennbarer Lungentuberculosis sehr zweifelhaft. Vgl. »Balneol. Therapie.«

Schleimhautleiden des Magens u. Darmkanals. Manche Verdauungsstörungen, übermässige Schleimabsonderungen des Magens oder der Gedärme, die sich als Schleimerbrechen oder schleimige Diarrhöen offenbaren, sind durch *S*-W. heilbar. Sind es Reize, die aus einer unterdrückten Hautthätigkeit entspringen, die solche anormale Thätigkeitsäusserungen des Darmtraktus hervorrufen, so darf man durch den Gebrauch der *S*-W. Heilung zu erlangen hoffen.

Häufig ist die Schleimhaut der Verdauungsorgane congestionirt oder chronisch entzündet. In solchen Fällen sind im Allgemeinen diejenigen Min.-W. für den innerlichen Gebrauch die passendsten, welche neben dem *S* nur wenig fixe Substanzen enthalten. (Das Umgekehrte gilt für den äusserlichen Gebrauch, womit man hier eine Ableitung des Blutes nach den äussern Theilen durch einen stärkeren Reiz zu erreichen bezweckt.)

Gastralgieen u. Enteralgieen mögen häufig auf Hyperämieen der Magen- u. Darmhäute beruhen. Jedenfalls hängen sie häufig mit Unterdrückung der Hautfunktion u. andern pathologischen Zuständen zusammen, welche durch *S*-W. heilbar sind.

Vielleicht haben die *S*-W., zum gewöhnlichen Getränke benutzt, gewisse prophylaktische Wirkungen in Bezug auf Störungen der Verdauungsorgane. Es soll nach Cirillo das gemeine Volk, weil es *S*-W. trinkt, weniger an Gallenkrankheiten, Dysenterie, Diarrhöe u. Fieber leiden. (*Attumelli Eaux min. de Naples.)

Bei vielen Fällen von Katarrhen der Respirationsorgane mag eine Blutüberfüllung der Unterleibsgefässe mit im Spiele sein; am wenigsten zu läugnen ist eine solche ursachliche Grundlage aber bei manchen Krankheitsäusserungen, die sich auf die verschiedenen Organe der Bauchhöhle selbst beziehen, bestehen diese pathologischen Symptome nun in Blennorrhöen oder in Veränderungen der Bewegungen oder Empfindungen dieser Theile. Die durch die Ueberfüllung kleiner, meist äusserlicher Hämorrhoidalvenen oder vielleicht mehr durch Congestionirung ihrer Wände signalisirte Hemmung des Blutumlaufes — sei es, dass sie sich in Blutungen dieser Venen, anormalen Blutungen an andern Orten, Congestionserscheinungen, Krämpfen, Gemüthsverstimmungen ausspreche oder nicht — findet im *S* ein allgemein beliebtes, nicht selten wirksames Heilmittel. Die Beförderung der Darmbewegung u. Kothentleerung, welche der *S* oft veranlasst, die durch ihn wahrscheinlich gesteigerte Exfoliation der Darmschleimhäute, vielleicht eine vermehrte Epitelialabschuppung der Bedeckungen der Venenknoten, möglichenfalls auch eine Verkümmerung u. Umfangsverkleinerung lebensschwacher Blutbläschen durch den aus dem *S* gebildeten *HS* sind Momente, welche einen regern Blutumlauf

im Darme u. secundär auch in andern Organen oder auch eine in palliativer Hinsicht heilsame Blutung aus den überfüllten Venen herbeiführen können.

„Es lässt sich nicht läugnen, dass eine grosse Willkür u. Unklarheit in der Anwendung der *S*-Quellen gegen Hämorrhoiden herrscht. Bald werden sie empfohlen, um die Hämorrhoidal-Congestion zu heben, bald um sie hervor zu rufen, u. Hämorrhoidalblutfluss zu erzeugen. Beide Arten von Wirkungen sind beobachtet worden. Der Grund davon liegt theils in der verschiedenen Constitution der Kranken, theils in der Art der Anwendung der Quellen. Bei gracilen, schwächlichen Individuen mit zarter Haut kann die durch den Gebrauch der Quellen beschleunigte(?) Circulation in den Capillargefässen leicht zu einer Blutung führen, während bei straffer Haut u. dicken Venenwandungen dies nicht der Fall sein wird. Daher kommt es auch, dass die bei dem Gebrauche der Quellen so oft gewünschte u. prognosticirte Hämorrhoidalblutung weit seltener eintritt als man hofft. Die wärmeren Quellen werden eher Hämorrhoidalcongestion u. Blutung hervorrufen, als die kühleren; der lange fortgesetzte Gebrauch eher, als ein kurzer.“ (Habel.)

Viele Erfahrungen bestätigen die grosse Wirksamkeit der *S*-W. bei congestiven Leberleiden u. Milzanschwellungen.

In den angeführten Krankheitsformen dürfte die Heilsamkeit der *S*-W. wohl mehr in der Aufnahme derselben von den Verdauungswegen als in den fast immer gleichzeitig genommenen Bädern begründet sein. Vgl. den §. über den äusserlichen Gebrauch der *S*-W.

Hyperämie der weiblichen Genitalien. Die Blutüberfüllung der Ovarien, des Uterus u. der andern weiblichen Genitalorgane liegt vielen Krankheitserscheinungen, von denen Mädchen u. Frauen heimgesucht sind, zu Grunde. Lageveränderungen, Hypertrophieen, Degenerationen des Uterus, Lenkorrhöen, schmerzhafte oder übermässige Reinigung, krampfhafte Zusammenziehungen des Uterus oder der Tuben, habitueller Abortus, Unfruchtbarkeit durch Verschwellung der Uterushöhlung oder der Tuben oder durch eine sonstige aus der Hyperämie erklärbare Veränderung der Genitalien, u. andere Folgen oder Verflechtungen der Blutüberfüllung dieser Theile sind es, auf welche ein geordneter(!) Gebrauch der *S*-W. sich sehr häufig heilsam erweist. Es erklärt sich ein solcher, nicht seltener Erfolg der *S*-W. theilweise schon daraus, dass diese Krankheitserscheinungen u. die sie unterhaltenden Hyperämieen häufig mit Skrofeln, Hautkrankheiten u. andern Diathesen, welche ins therapeutische Gebiet der *S*-W. gehören, verknüpft sind. Astrié glaubt eine erythematöse, ekzematöse, herpetische, akne- u. aphthenartige Erkrankung des Mutterhalses annehmen zu müssen. Werden derartige Schärfen durch die Beihülfe der *S*-W, durch die Haut oder durch die Nieren ausgeschieden, so fällt die von ihnen bewirkte Hyperämie oder Entzündung mit ihren Folgen weg. Eine solche Heilung wird von den Unkundigen dann gewöhnlich am meisten angestaunt, wenn sie sich durch eine bis dahin vergebens gewünschte Conception offenbart, wie dies in zahlreichen Fällen bei Thermalkuren geschieht.

Hyperämie der männlichen Genitalien, welche die Ursache von tripperartigen Ausflüssen, von Spermatorrhöen sein kann, wird oft durch *S*-W. geheilt. *Lallemand gebrauchte oft die *S*-W. bei Spermatorrhöen, die mit allgemeiner Atonie verbunden waren.

Hyperämie der Nieren u. Blase. Gegen die rheumatische, gichtische, hämorrhoidale, herpetische Affektion der Nierenkelche u. vielleicht selbst der Nieren, namentlich aber der Blasenschleimhaut leisten die *S*-W. oft eine sehr gute Hülfe. —

Man legte ehemals dem sublimirten Schwefel der Warmbäder, den man für den innerlichen Gebrauch sammelte, einen besondern Werth bei. Der Aachener Badeschwefel wurde ehemals zu 1—3 Imperialthaler das Pfund verkauft; er wurde zu Moffat viel gebraucht. Die Dosis war etwas gross: eine halbe Unze Abends; sie bekam aber Einigen sehr gut. *Essays d'Edinb. I, 1740. Eine alte Schrift sagt: „Helmonty Sohn Franciscus Mercurius, auch ein wunderbarer Heiliger, verfertigte aus den natürlichen Schwefelblumen des Badenschen Wildbads eine besondere kräftige u. rare Tinctur. Der gute alte aufrichtige Fabricius Hildanus hat aus berühmten Bad die Schwefel-Blumen zu seinem Gebrauch fleissig auffsamblen lassen.“ Diese Zeiten sind aber vorbei; Vichy- u. Emser Pastillen u. dgl. sind an die Stelle des Schwefels getreten.

## §. 47. Wirkungen des Fluors.

### Verschiedene Nahrungsmittel enthalten Fluor.

Mehrere Chemiker haben es in der Gerste, Quevenne u. Wilson in der Milch nachgewiesen.

Aus den Nahrungsmitteln rührt das Fluor, welches sich in ziemlich ansehnlicher Menge in den Knochen u. Zähnen, in verschwindender Menge im Blute findet.

Der Fluorgehalt der Knochen u. Zähne ist früher überschätzt worden. Nach einer neuern Bestimmung von *Zalesky enthält die menschliche Knochenasche nur 1,9 – 2,8 Tausendtel Fluor. Wilson fand im Blute Fluor u. Nickles hält es nicht bloss für einen beständigen Bestandtheil des Blutes vom Menschen, von Säugethieren u. Vögeln, sondern fand es auch in Galle, Speichel, Harn, Haaren, Eiweiss. Der ganze Körper eines Erwachsenen kann leicht 10 Gramm Fluor enthalten.

Trotz der allgemeinen Verbreitung des Kalkes u. der fast absoluten Unlöslichkeit des Fluorcalciums in W. wird also dennoch Fluor ins Blut aufgesogen; um so mehr wird dies der Fall sein, wenn fluorhaltiges W. getrunken wird.

Die Wirkungen des mit Alkali- u. Erdmetallen verbundenen Fluors sind fast unbekannt. Fluorwasserstoff ist ein heftig ätzendes Gift von sehr durchdringendem Geruch u. unerträglich ätzendem Geschmack.

Cf. *Harless' Rhein. Jahrb. II, St. 4, Kleinert's Rep. 1832, Oest. Jahrb. Neueste Folge II, H. 2, 242 bis 246, Georget II, 125. Als Krimer von 1 Drachme Thenard'scher Flüssigkeit in 2 Unzen W. 30 Tropfen genommen hatte, erlitt er heftiges Brennen u. Zusammenschnüren im Schlunde u. in den Eingeweiden, Magendrücken mit Poltern, Aufstossen, Würgen, Erbrechen u. fühlte noch den ganzen Tag Uebelkeit, Aufstossen u. Abgeschlagenheit. Beinahe dieselben Erscheinungen, das Erbrechen ausgenommen, traten auf 10 Tropfen ein. In der von Hering angestellten Prüfung homöopathischer Gaben, deren Resultate nach Trinks Ausdrucke reich an Worten, arm an positivem Inhalte sind, finde ich nur ein paar Symptome, die nicht der Phantasie u. dem Zufalle ihren Ursprung zu verdanken scheinen. Eine $^1/_8$ Lösung (1 zu 8 W.?) machte im Munde heftigen Schmerz wie heisses W. u. Schmerzhaftigkeit der Zähne, eine $^1/_{16}$ Lösung Stumpfheit der Zähne, zusammenziehendes, spannendes Gefühl, wobei die innere Mundschleimhaut weiss wurde u. nach 3 Tagen abging; 1 Tropfen der $^1/_{48}$ Lösung machte im Munde Zusammenziehen, Prickeln u. unangenehmen Geschmack.

Ein Versuch, den *Maumené anstellte, hat diesen Forscher auf den Gedanken gebracht, dass Fluor bei der Erzeugung des Kropfs eine Rolle spiele. Man fütterte einen Hund anfangs mit Fluorcalcium, dann gab man ihm Fluorsilicium in Auflösung. Nach 4 Monaten hatte er 10 Gramm im Ganzen (von beiden Stoffen?) verzehrt u. hatte einen dickern Hals bekommen. Dieser war noch eine längere Zeit nachher vorhanden, aber weil der Hund fett geworden war, weniger bemerkbar.

In den gemeinen Wässern ist Fluor höchstens in Minimalmengen vorhanden; edle Wässer enthalten es zuweilen in wägbarer Menge; aber es besteht vielleicht kein solches, worin es 1 Hunderttausendtel vom Gewichte des Wassers erreicht. (Vgl. Hydrochemie.) Wenn Jemand 5 Liter des Karlsbader Wassers tränke, so nähme er damit noch nicht 1 Centigramm Fluor oder weniger als 2 Ctgr. Fluorcalcium zu sich, vorausgesetzt, dass dieses W. immer fluorhaltig sei. Wir haben keinen Beweis dafür, dass eine so kleine Menge Fluor eine merkbare Wirkung im Organismus erzeugt, dürfen aber doch vermuthen, dass ein lange fortgesetzter Gebrauch den Fluorgehalt der Knochen u. Zähne vermehre.

Von Heilwirkungen des Fluors ist uns nichts bekannt. Sollte Fluor nicht bei gewissen Entartungen der Knochen u. Zähne nützlich werden können? Man sollte Lösungen von Fluornatrium versuchen; eine solche Lösung wird nicht durch Kalkbicarbonat gefällt. Hastings reichte dreimal $^1/_{24}-{}^1/_8$ Gran(?) Flusssäure.

## §. 48. Wirkungen des Broms beim innerlichen Gebrauche der Wässer.

Obwohl Brom in kleiner Menge häufig in unseren Nahrungsmitteln u. zuweilen im Trinkwasser vorhanden ist, hält es sich doch nicht in den Geweben unseres Körpers auf.

Nach *Struve hält das käufliche Kochsalz immer Jod u. Brom, was auch kaum anders sein kann, da fast alle Soolen diese Stoffe, namentlich Brom enthalten. In nicht ausgewaschenen gesalzenen Heringen kamen auf 1 Theil Jod 3,2 Thl. Brom. (Vetter's Ann. I, 91.) Die Verunreinigung des Küchensalzes mit Brom soll sogar schon in dem Grade vorgekommen sein, dass das Salz giftige Zufälle veranlasste. (Journ. de Pharm. 1829 Oct.) Für die Verbreitung des Broms im Pflanzenreiche spricht das von Macadan nachgewiesene Vorkommen desselben in der Pottasche.

Kommt Bromkalium oder eine ähnliche durch Säuren zersetzbare Verbindung von Brom in den Magen, so wird sie wenigstens theilweise zersetzt, indem Brom frei wird.*) Das Brom, welches frei oder als Bromalkali eingeführt wird, geht bekanntermassen ins Blut u. in die Sekrete, namentlich in den Harn über. In den Organen scheint es nur eine kurze Zeit zu verweilen.

Injicirte Blake einem Kaninchen 100 Gran Bromkalium in W. gelöst in den Magen, so liess sich im Blute, in der Leber u. im Urin Brom nachweisen. Gräfe u. A. fanden Brom im Urine nach dem Einnehmen von Bromkalium. Die Menge des im Urine weggehenden Broms schien derjenigen des genossenen Bromnatriums zu entsprechen nach *Scharlau (Caspar's Wochenschr. 1843). Einem Kaninchen wurden 40 Gran Bromeisen mit W. in den Magen gebracht; im Harne fanden sich beide Stoffe, im Magen nur noch Eisen wieder.

Die Erscheinungen, welche Bromsalze herbeiführen, sind ungefähr dieselben, wie die von Jodsalzen hervorgerufenen.

Der Raum erlaubt es mir nicht, sie weitläufig zu schildern. In grossen Gaben wirken die Bromsalze giftig. Doch kann Bromkalium (Bromnatrium) zu einigen Granen täglich eine lange Zeit ohne zu schaden genommen werden. Graf liess 4—6 Gran oft Monate lang nehmen. Es wird in viel grössern Gaben ertragen, wobei aber Wärme im Magen, Magenschmerzen, Brechneigung, Erbrechen (selbst blutiges), zuweilen Weichheit oder Flüssigkeit des Stuhles beobachtet werden. Nach grössern

*) Wenn *Bouchardat 0,1 Grm. Bromkalium mit 22 Grm. Magensaft eines Hundes 24 Stunden digerirte, so war ein deutlicher Bromgeruch wahrzunehmen. W. mit $^1/_{500}$ Salzsäure machte ebenfalls bei 36° C. Brom frei.

Gaben entsteht eine ausgesprochene Magenentzündung u. wird, mehr als bei Jodkalium das Nervensystem ergriffen, was sich durch dumpfen Kopfschmerz, Schwindel, Betäubung, Schlaf, eine gewisse Trunkenheit oder Niedergeschlagenheit, Beeinträchtigung des Gesichtssinnes, des Gefühls oder der Bewegung offenbart. Der Puls scheint sich nicht besonders zu verändern. Die Nutrition wird bei mässigen Gaben nicht gestört. Eine Katze vertrug lange 10 Gran Bromkalium täglich, wobei sie nicht abmagerte. (Holtermann.) Auf die Schleimhaut der Augen, der Nase u. der Luftwege wirkt es in pathogenetischer Hinsicht wie Jodkalium, auf die Speicheldrüsen vielleicht noch mit mehr Vorliebe. Nach Garrod soll es keine Reizung der Schleimhaut der Nase u. des Rachens hervorrufen, bei manchen Kranken aber eine eigenthümliche Trockenheit der Kehle. Ueber Bromvergiftung s. Schmidt's Jahrb. 70. B., 175.

Nach Gibb bewirkt auch Bromammonium in grossen Gaben Anästhesie u. Betäubung, selbst Vergiftung, aber keinen Durchfall u. Diurese.

Die therapeutischen Tugenden des Broms sind noch zu wenig erforscht, um eine Parallele zwischen ihnen u. denen der Brom-W. anzustellen. Es ist kein Zweifel darüber, dass die Mengen dieses Stoffes, die sich in vielen Wässern finden*), sehr oft ausreichend sind, Heilungen zu vollbringen. Im Allgemeinen werden die bromhaltigen W. in denselben Krankheitsformen wie die jodhaltigen W. angewandt. Bromsalze wurden zu therapeutischen Zwecken viel seltener als Jodsalze versucht. Am häufigsten wurde das Bromkalium bei Skrofeln angewandt u. wie verschiedene Aerzte versichern, nicht ohne Erfolg, der aber in 2 Versuchen von *Kopp nur sehr langsam eintrat. *Albers fand das Bromkalium wirksamer bei atonischen als bei reizbaren Skrofeln, auch wirkte es wenig gegen die skrofulösen Krankheiten des Gekröses u. der Schleimhäute, um so mehr aber gegen äussere skrofulöse Verhärtungen, so wie gegen Tumor albus, zu dem es besondere Beziehung zu haben schien; bei Halsgeschwüren, Hautgeschwüren u. Hornhautflecken nützte es nicht, wohl aber bei Kopfgrind. Graf fand es in chronischen Exanthemen, besonders solchen mit skrofulöser Grundlage sehr wirksam; er lobt es als Resorbens bei Wassersuchten nach Scharlach, bei Verhärtungen des Uterus u. der Hoden. Williams gab es mit Erfolg in 4 Fällen mit Milzanschwellung; in einem dieser Fälle waren nach einem 14monatlichen(!) Gebrauche die früher sehr vergrösserten Leber u. Milz eines Knaben um $^2/_3$ verkleinert. Albers wandte es gegen Feigwarzen, tief eindringende syphilitische Halsgeschwüre u. frische Schanker, aber ohne Erfolg an; als Einreibung nützte es aber bei veralteten Trippern.**)

*) Mondorf hat 0,87 Brom, Soden bei Aschaffenburg bis 0,58, Haller Kropfwasser 0,508, Bourbonne 0,505(?), Nauheim 0,106—0,45, Adelheidsbrunn 0,3—0,4, Kreuznacher Elisabethbrunn 0,313, Hubertusbrunnen 0,3, Reichenhalt 0,26, Homburger Soolbrunn 0,174 Zehntausendtel. Fast alle diese bromreichen W. können ihres hohen Kochsalzgehaltes wegen nicht in grosser Menge getrunken werden. Karlsbad, Aachen, Wiesbaden u. andere W. enthalten viel weniger Brom. Wenn täglich $^1/_4$ Liter der bromreichsten jener Soolen getrunken würde, so würde man doch nur etwa 2 Centigrm. Brom damit zu sich nehmen. Diese u. eine noch viel kleinere Menge dürfte dennoch Heilwirkungen ausüben, obwohl die gewöhnlichen Gaben von Bromkalium weit grösser sind. — In etwa 6 Theilen Bromkalium oder 5 Thl. Bromnatrium sind 4 Theile Brom enthalten.

**) Nach Garrod werden syphilitische Hautübel dadurch gebessert. In den letzten Jahren ist Brom öfters als Antisyphiliticum gebraucht worden. Vgl. Schmidt's Jahrb. 66. B., 24, 69. B., 26, 73. B., 317, 94. B., 490; über seine Anwendung gegen Spedalskhed s. 75. B., 127, gegen Insektenstiche 84. B., gegen Klapperschlangengift 99. B., 289, gegen Curarevergiftung 84. B., 294, 87. B., 302.

Auch bei chronischen Entzündungen der Blase soll es nützlich sein.

Meinhard bediente sich desselben in 3 Fällen von Blasenblennorrhöe mit ehr günstigem Erfolg; Pfeiffer lobte es bei akuten u. chronischen Katarrhen der Urogenitalschleimhaut.

Die Brompräparate haben einen herabstimmenden Einfluss auf die männlichen u. auch wohl die weiblichen Genitalien.

Nachdem Huette unter den Wirkungen des Bromkaliums mehr oder minder vollständigen Torpor der Genitalorgane beobachtet hatte, hat Thielmann von der Anwendung dieses Mittels gegen schmerzhafte Erektionen, Satyriasis u. Spermatorrhöe Nutzen gezogen. Auch Pfeiffer fand davon wesentlichen Nutzen bei anomalen Erektionen, häufigen Pollutionen, Neuralgieen des Blasenhalses; er gab 0,5—3 Grm. täglich. Gegen schmerzhafte Erektionen bei Gonorrhöen empfahl es auch Scarenzio. Als Antaphrodisiacum wurde Bromkalium noch von Biret, Caudemont, James, Poche u. Gosselin erprobt. Vgl. Schmidt's Jahrb. 83. B., über die Anwendung bei Samenfluss ibid. Bd. 98. Nach Garrod wird es mit Nutzen in Priapismus, Nymphomanie u. gewissen Formen von Menorrhagie, namentlich bei solchen der klimakterischen Jahre gebraucht. Nach Gibb lässt Bromammonium diese anaphrodisiatische Wirkung nicht bemerken.

Die Wirkung des Broms auf die Schilddrüse scheint fast dieselbe zu sein wie die des Jods.

Der Abwesenheit beider Stoffe im Trinkwasser schreibt Prevost die Entstehung des Kropfs zu, indem er zu dieser Ansicht dadurch geführt wurde, dass sehr geringe Quantitäten dieser Stoffe, mit dem W. vermischt, seiner täglichen Praxis zufolge zur Verhütung u. Heilung des Kropfs hinreichen. (Froriep's Not. 1841 Nro. 437.) *Wetzler heilte einen ziemlich grossen Kropf in 10 Tagen mit 9—15 Tropfen Brom täglich. Nach Höring heilen die Kröpfe ziemlich in gleicher Zeit, ob Jod oder Brom gereicht wurde. Diese Aussage beruht auf einem vergleichenden Doppelexperimente. Heimrdinger hält dagegen, auf ein ähnliches Experiment gestützt, Bromkaliumsalbe für schwächer als Jodkaliumsalbe. Am wirksamsten zeigte sich ihm das Bromkalium gegen Kröpfe von mittlerer Consistenz; die Texturveränderungen der ältern Kröpfe vermag es nicht zu heben. (*Frank's Mag. I.) Höring gab Brom oder Bromkalium oder Bromnatrium innerlich oder wandte letztere Salze äusserlich an. Ein $^3/_4$jähriger Rattenfänger, dessen beide Schilddrüsen hühnereidick angeschwollen waren, war von Höring zum Experimentiren mit Brom ausersehen; er erhielt in 2 Monaten sehr viel Brom, zuletzt in grossen Gaben; in Folge dessen war die Schilddrüse der rechten Seite um $^1/_8$ kleiner geworden, die der linken Seite war aber unverändert geblieben. Auch Pourche hat sich des Broms gegen Kropf bedient. Dagegen meint Chatin, dass Brom zur Abhaltung des Kropfes nichts beitrage; es scheine vielmehr Kropf zu machen, denn die Gypswässer, deren Gebrauch Struma zur Folge habe, seien alle bromhaltig. (Acad. de méd. 10 avr. 1860.)

Nach Gibb wirkt Bromammonium stark auf die Resorption des Fettes. Harley u. Gibb wandten dieses Präparat (zu 2—10 Gran 3mal täglich) mit grossem Erfolge bei Keuchhusten an.*)

Wegen der Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse über die pharmakodynamischen Eigenschaften des Broms würde ein Versuch, die Heilkraft einiger W. auf die des Broms zurückzuführen, wenig sichere Anhaltspunkte haben.

## §. 49. Wirkungen des Jods beim innerlichen Gebrauche der Wässer.

Jod ist nicht bloss in der Atmosphäre, sondern auch in vielen gemeinen Wässern vorhanden; die in den Trinkwässern vorfindlichen Mengen

*) Brom, in W. gelöst, wurde von Ozanam wiederholt gelobt als wirksam bei membranöser Angina der Fauces u. bei Trachealcroup.

sind aber gewöhnlich so klein, dass man 50—100, ja Tausende Kilogramm davon trinken müsste, um nur 6 Centigrm. (einen Gran) Jod aufzunehmen. (Cf. Hydrochemie S. 221.) In vielen Nahrungsmitteln ist Jod enthalten.

Dass Jod so allgemein verbreitet sei, wie Chatin angegeben hat, bedarf jedoch der Bestätigung. Wenn auch Guillon in der Milch der Kühe Jod gefunden zu haben glaubte, so haben doch Lohmeyer u. Nadler vergebens auf diesen Stoff in der Kuhmilch, so wie in Eiern reagirt. Wir wollen auch unentschieden lassen, ob Wein, besonders der auf Granit gewachsene, Cider u. Birnwein Jod u. zwar durchschnittlich noch mehr Jod als süsses W. enthalten. Es ist aber nicht mehr zu bezweifeln, dass wir mit vielen dem W. entnommenen Nahrungsmitteln Jod geniessen. Wasserhühner u. andere Wasservögel, Austern, Schollen, Heringe enthalten ja bekanntlich Jod, letztere z. B. nach *Struve's Bestimmung so viel, dass 1 Hering im Gehalte 408 Unzen Karlsbader W. gleichkommt, also etwa $^4/_{1000}$ Gran (d. i. 0,00024 Grm.) Jodnatrium enthält.

Ob dieser kleine Antheil, welchen uns Speisen u. Getränke zutragen, zur Gesundheit nothwendig sei, ist noch unentschieden. Wo wir später von der Anwendung des Jod gegen Kropf sprechen werden, soll diese Frage erörtert werden. Ein ungewöhnlicher Reichthum der Nahrungsmittel an Jod scheint keinen besondern Nachtheil zu bringen.

Auf Island geniessen die Bewohner bedeutende Mengen jodreicher Algen getrocknet als stetes Nahrungsmittel. Die Schafe leben daselbst, wie auch auf den schottischen Inseln namentlich den Winter von den an der Küste wachsenden Tangarten, ohne dass weder Menschen noch Thiere darunter leiden. Nur bei letztern werden die Lämmer schwächlich u. gehen gern an einer Art Apoplexie zu Grunde.

Das in den Magen frei oder in metallischer löslicher Verbindung eingebrachte Jod wird schnell aufgesogen. Es theilt sich dem Blute u. allen Flüssigkeiten des Körpers, aber auch wohl allen weichen u. festen Organen des Körpers rasch mit.

Die Aufsaugung des Jods geschieht durch die Venen (S. 560) u. wie Versuche zeigen (cf. Schmidt's Jahrb. 117. B.) auch durch die Lymphgefässe.

Man hat geglaubt, Jod würde aus dem Jodkalium im Magen abgeschieden. Arneth läugnet diess; nach ihm bildet selbst freies Jod u. Jodamylum in den ersten Wegen alkalische (neutrale? Ref.) Verbindungen. (Vgl. jedoch S. 594 Anm.) Bellini fand nach dem Eingeben von Jodür kein freies Jod im Blute, welches dem Experimente mit Blutserum zufolge sich mit Kalium etc. verbinden würde; er glaubt aber, dass in den Geweben mit sauren Flüssigkeiten aus Alkalijodür Jod frei werde.

Man hat das Jod im Blut, in den Thränen, im Schleime u. der Synovia, in Leber, Milz, Gehirn u. Rückenmark (Cogswell), in Milz, Leber, Lungen, Knochen (Schäfer), in den Muskeln (v. Baumhauer), in einem kranken Hoden (Landerer) u. s. w. nachgewiesen. Es ist kein Organ unseres Körpers bekannt, in dem sich das Jod, wie es in der Leber der Fische u. nach Landerer in den Schalen der Seekrebse u. Seesterne geschieht, anhäufe.

Die leichte Aufsaugbarkeit des Jods erklärt die Eigenheit, dass es nicht leicht mehr im untern Theile des Darmkanals anzutreffen ist u. dass es gleich dem Chlor, nur schwierig in die Fäces übergeht, selbst bei Anwendung von Purganzen. (Schäfer, Arneth, Bernatzik.) Zuweilen fand man es jedoch in den Fäces. (Rosenthal, Labourdette u. A.)

Die Sekretionsorgane beeilen sich, das Jod wieder auszuscheiden. Besonders sind es die Nieren, wodurch das Jod schnell abgesondert wird. Selbst nach kleinen Gaben ist Jod im Urine nachweisbar.

Es fanden Jod im Urine, nach $^1/_2$ Gran Jodkalium: Castiglione, nach 1 Gran: Kemp, nach 5 Centigrm.: Marchal. Ebers fand es im Urine, wenn längere Zeit Leberthran genommen worden war. Jod wird nach dem Genusse von

Jod-Wässern nicht im Urine fehlen, wenn es auch nicht immer (wie *Ebers nach dem Trinken von Adelheidsbrunnen erfuhr) nachweisbar ist. Nach *Wetzler reagirt der Harn 1/4—10 Stunden nach dem Trinken des Adelheidsbrunnens auf Jod, selbst ein paar Tage, nachdem man mit dem Trinken aufhört, wenn dieses längere Zeit fortgesetzt worden. Bonjean fand, wenn er W. von Challes trank, im Urine Jod u. Brom u. zwar zeigte der Urin auf 1 Liter (mit 0,013 Grm.? Jodalkali) 7 Tage lang Jodreaktion; nahm er 5 Gran Jodkalium, so blieb der Urin 28 Stunden lang jodirt.

Die Aufsaugung u. theilweise Wiederabscheidung geschieht ungemein rasch. Erichson fand 8 Min. nach dem Einnehmen von 5 Gran Jodkalium, Simon 10 Min. nach dem Nehmen von 6 Gran, Castiglione 12 Min. nach 1/2 Gran einen Theil des Jodes schon in den Urin übergegangen. Hardy fand erst mit der 8. Min. Jod im Urin. Andere sahen diesen Uebergang noch schneller stattfinden. Bei manchen Personen soll es nach *Lehmann aber auch 3/4 bis 5 Stunden dauern, ehe Jod im Urin erscheint. Die Hauptausscheidung geschieht in der ersten Stunde. (Schäfer.)

Es dauert Stunden u. Tage, ehe alles Jod aus dem Körper verschwindet. Bei manchen Personen ist nach dem Einnehmen von 10 Gran Jodkalium nach 24 St. keine Spur mehr im Harn oder Speichel zu finden; bei andern trifft man es noch nach 3 Tagen. (*Lehmann.) Der Urin eines Mannes, der 24 Stunden nach einer mehrwöchentlichen Jodkur (von 30 Gran Jodkalium täglich) gelassen wurde, gab schon keine Jodreaktion mehr; ebenso fehlte diese bei Andern 4—36 Stunden nach dem letzten Einnehmen. (*Oesterlen's Ztschr. I.) In 36 Stunden waren von 1 Grm. Jodkalium 0,883 Grm. mit dem Urine ausgetreten. (Marchal.) 6 Tage nach einer 50tägigen Jodkur liess der Urin durch die empfindlichsten Reagentien kein Jod mehr wahrnehmen. Nach Rosenthal wird Jodkalium um so schneller ausgeschieden, mit je mehr Flüssigkeit es genommen ward. Mit wenig Flüssigkeit genommen, war es noch nach 40 Stunden im Harn nachzuweisen; bei Verabreichung mit viel Flüssigkeit bereits nach 24 Stunden nicht mehr.

Jedenfalls pflegt das meiste Jod durch die Nieren auszutreten; Scharlau u. Haller fanden fast alles eingenommene Jod im Urine wieder; von 3 Grm. passirten z. B. 2,81 Grm. die Nieren.

Ein Theil des Jods tritt aber auch mit dem Schweisse aus (Cantu, Castiglione), worin es aber nicht immer gefunden wird (Bergeron u. Lematte); Bonjean fand nie Jod u. Brom im Schweisse wieder.

Im Speichel ist das Jod sehr bald zu finden, wenn es auch im Urine fehlt. (Lehmann.) Es kann eher u. länger im Speichel zu finden sein, als im Harne. (Bernard.) Auf 1 Liter des Wassers von Challes zeigte der Speichel 7 Tage lang Jodreaktion(?!), auf 5 Gran Jodkalium 17 Stunden lang. (Bonjean.)

Dass das Jod schwer in die Galle übertritt, wie Arneth u. A. behaupten, deutet vielleicht auf eine Verhaltung desselben in der Leber, wenn solche von Melsens auch in Abrede gestellt wird. Jedoch wurde Jod von Schäfer u. Mosler in der Galle gefunden.

Welchen Weg das Jod einschlägt, scheint zuweilen von Umständen abzuhängen. Bei *Wright ist ein Fall erzählt, in welchem es zuerst im Speichel leicht wiederzufinden war, als aber Schweiss eintrat, nur in diesem, nicht mehr im Speichel oder im Urine, angetroffen wurde. Auf den Genuss des Wassers von Castrocaro konnte Tozzetti im Harne sehr gut das Jod (kein Brom) nachweisen; nahm er aber grössere Gaben, wobei sich Uebelbefinden u. starke Diarrhöe einstellten, so war in dem an solchen Tagen entleerten Harne keine Spur von Jod nachzuweisen.

Die physiologischen u. pathologischen Wirkungen des Jods sind in Kürze folgende.

Für die Verdauungsorgane, oder wenn andere Organe (äussere Haut, seröse Häute u. s. w.) das Jod aufnehmen, auch für diese, ist es ein grosser Unterschied, ob das Jod im freien Zustande oder an Kalium, Natrium, Magnesium, Calcium gebunden ist. Wird 1/10 oder werden mehrere Zehntel Gran freies Jod eingenommen, so wirkt dieses nach *Jörg's Versuchen an Gesunden zunächst reizend auf den Darmkanal vom Munde an bis zum After,

bringt salzigen Geschmack, vermehrte Absonderung des Speichels, vermehrten Durst, gesteigerte Esslust, fühlbare u. verstärkte Bewegungen der Gedärme, leichtes Leibschneiden, Abgang von Blähungen u. Excrementen hervor. Bei besonderer Reizbarkeit oder bei grossen Gaben entstehen nach den Beobachtungen Anderer auch wohl Leibschmerzen, Erbrechen, Abführen, Verstopfung u. andere Verdauungsstörungen, welche einen entzündlichen Zustand der Schleimhäute des Darmkanals anzeigen. Aehnliche Erscheinungen treten auf nach Jodkalium, aber gewöhnlich viel weniger ausgeprägt, u. zwar nach kleinern Gaben meistens solche, welche eine vermehrte Bethätigung oder eine besondere Anregung des Darmkanals ausdrücken: gesteigerte Lust zum Essen u. Trinken, Erbrechen, Durchfall mit vermehrter Absonderung, seltener verminderte Verdauungsthätigkeit, Hartleibigkeit u. dgl.

Nach Hermann, der Jodkalium, Jodnatrium (10—30 gr. täglich), Jod (bis zu 2 gr. täglich) oder Jodleberthran jährlich etwa 3—400 Syphilitischen gibt, wobei auch noch Jod äusserlich gebraucht wird, tritt unter dem Jodgebrauche in seltenen Fällen eine mehrere Tage u. selbst Wochen anhaltende, jedoch mit keiner besondern Schmerzhaftigkeit u. ohne Erschöpfung der Kräfte verlaufende Diarrhöe ein, während welcher die äussern Erscheinungen der chronischen Hydrargyrose schwinden. Mit dem Aussetzen des Mittels hört die Diarrhöe auf, bekommt aber auch beim Fortgebrauch desselben durchaus keinen bedenklichen Charakter.

Wird freies Jod in nicht sehr grosser Verdünnung geathmet, so entsteht leicht ein entzündlicher Zustand der Schleimhäute, welche mit demselben zunächst in Berührung kommen.

Jod u. Jodkalium, dem Magen übergeben, reizen öfters die Speicheldrüsen zu vermehrter Absonderung, was in etwa dadurch erklärlich wird, dass das Jod mit dem Speichel abgesondert wird. Dem Geschmacke des Speichels zufolge scheint er häufig salziger als sonst zu sein.*) Ferner deutet das nach Jod beobachtete Milchigwerden des Speichels auf eine Zumischung von Epitelien.

Nach Hermann kommt in ungefähr 10 % der Fälle von chronischer Hydrargyrose, in denen ausschliesslich nur Jod angewendet wurde, eine vermehrte Secretion des Speichels oft bis zu 1 Pfd. u. darüber binnen 24 Stunden vor. Der Speichelfluss bei der Jodkur unterscheidet sich wesentlich von dem bei der Merkurialbehandlung; ausser der vermehrten Speichelsecretion bilden sich bei der vom Jod vorkommenden Ptyalorrhöe keine Mund- oder Zahnfleischgeschwüre, keine lästige Schwellung der Schleimhaut, grösstentheils keine Schmerzhaftigkeit in den Speicheldrüsen, kein übler Geruch aus dem Munde, vielmehr schwinden diese Erscheinungen, wenn man bei einem durch Merkurialien erzeugten Speichelfluss unmittelbar das Jod als Heilmittel anwendet. Vf. hat bisher in allen Fällen, wo bei der Jodkur ein Speichelfluss eintrat, durch die chemische Analyse im Speichel Quecksilber nachgewiesen, u. erblickt hierin den bestimmten Beweis, dass nicht das Jod, sondern das ausscheidende Quecksilber den Speichelfluss erzeugt. Man vergleiche damit, was Coley über den durch Jod verursachten Speichelfluss sagt: „Der Speichelfluss durch Jod ist nie mit Geschwürsbildung verbunden. Die Mandeln u. das Zahnfleisch sind entzündet, die Thätigkeit des Herzens beschleunigt u, die Abmagerung ausserordentlich stark. Letztere dauert oft noch mehrere Monate nach dem Aussetzen fort."

Die Luhatschowitzer Quelle vermehrt die Absonderung des Speichels oft bis zum Fliessen, wobei aber weder übler Geruch noch Exulcerationen angetroffen werden. (*Ferstl.) Speichelziehen(?) finde ich unter den vom Gebrauche des Haller Wassers entstandenen Symptomen angegeben von Haller, Speichelfluss, besonders

*) Auch soll das Jod die Eigenschaft haben, das zugleich eingenommene Eisen in den Speichel überzuführen.

Nachts bemerkbar, unter den Symptomen des Adelheidsbrunnens, die Bethmann (*Stapfs Arch. XV) anführt.

Inwiefern Jod auf die Leber- u. Pankreasabsonderung wirkt, ist nicht gehörig bekannt. Nach Osbrey wird durch Jod die Leberabsonderung nicht selten vermehrt.

Wie die Speicheldrüsen, werden auch oft die Nieren beim Durchgange desselben zu vermehrter Thätigkeit hinsichtlich der Absonderung des Wassers angeregt. Diese vermehrte Aussonderung von W. durch die Nieren ist aber vielleicht nur eine secundäre Wirkung u. Folge einer gesteigerten Absorption im Lymphgefässsysteme oder sie ist einfache Folge des vermehrten Getränks. Der Harn setzt öfters Bodensatz ab.

Nach Hermann trifft die häufigste physiologische Veränderung die Harnsecretion. Der Harn wird der Quantität nach vermehrt u. wenn eine metallische Vergiftung besteht, in seiner Qualität derart verändert, dass das spezifische Gewicht bis auf 1,002—1,005 herabfällt, die festen Stoffe weniger werden, der Harnstoff, die Sulfate, Erd- u. Alkaliphosphate (der erstere bis auf 6 p. m., die letztern bis auf 1 p. m.), sowie die Harnsäure nicht selten bis auf eine kaum nachweisbare Spur vermindert erscheinen. Gleichzeitig werden W. u. Harnindigo (4—5 %), sowie die Chloride (8—10 %) vermehrt u. es erscheinen als abnorme Stoffe gelöste Spuren von Eiweiss, kohlens. Ammoniak u. a. Die vermehrte Harnsecretion u. die erwähnte qualitative Veränderung des Harns ist eine der constantesten (fast 80 %) Erscheinungen. Sie dauert je nach der individuellen Beschaffenheit kürzer oder länger (10, 20, 50 Tage u. darüber) u. es hört die Quantitätsvermehrung auf, wenn die Qualität zur Norm zurückgekehrt ist, oder ein anderes Symptom, z. B. Schweiss, Diarrhöe, Speichelfluss unter der Form einer Krise auftritt, in welchem Falle selbst Harnverminderung eintreten kann. Unter den gegebenen Verhältnissen ist die Gegenwart des Albumins im Harn ein fast prognostisches Zeichen, dass man mittels der Elektrolyse Quecksilber nachweisen werde.

Die Jodine vermehrte nach *Jörg's Versuchen Einigen der Experimentirenden den Urin, spornte die Urinblase zu kräftigern u. öftern Contraktionen an, riss aber auch die männlichen Genitalien aus der gewohnten Ruhe u. versetzte sie in einen gereizten Zustand. Das Eintreten von Erectionen u. Pollutionen nach Jod oder auch wohl nach Jodkalium ist von mehreren Beobachtern aufgezeichnet. Inwiefern eine ähnliche Einwirkung auf die weiblichen Genitalien stattfindet, ist nicht bekannt. Jedenfalls vermehrt u. beschleunigt Jod oder Jodkalium oft die monatliche Blutausscheidung, oder macht Abortus.

Es wird angeführt, dass sich bei einer 3 Monate Schwangern nach 4tägigem Trinken von je ½ Flasche Adelheidsbrunnen Abortus einstellte.

Das durch die Schleimhäute abgesonderte Jod gibt nach dem Genusse von freiem Jod oder Jodkalium oft die Veranlassung, dass die Auskleidungen der Stirn- u. Nasenhöhlen u. die Conjunctiva oder selbst die benachbarten Theile mehr oder wenig entzündlich gereizt werden. Aehnliches ereignet sich, aber seltener, in der Urethra, so dass gestopfte Tripper (auch bei Frauen) wieder zum Vorschein kommen. Die angeführte Wirkung des Jods auf die Menstruation beruht wohl auch auf einer Epitelialabstossung der Auskleidung der Uterinorgane. Ein ähnlicher Vorgang lässt sich in den Luftwegen u. Lungen vermuthen, wenn, wie oft, Reizhusten oder blutgestreifter Schleimhusten oder in seltenen Fällen Bluthusten oder Bronchitis vom Jod oder auch vom Jodkalium hervorgerufen wird. Vielleicht hängt die Athembeengung, welche

Manche beim Gebrauche des Jodkaliums erfahren, von einer Schwellung der Schleimhaut der feinsten Bronchien ab.

Die serösen Häute des Auges u. der Pleura werden auch zuweilen durch eingenommenes Jod zur Entzündung gereizt. Wir wollen es unentschieden lassen, ob ein durchs Jod herbeigeführter Reiz- oder Entzündungs-Zustand der Pia Mater oder Auskleidung der Hirnventrikel die zuweilen nach Jod oder Jodkalium beobachteten nervösen Symptome erklären kann. Diese Symptome bestehen in geistiger Aufregung, Delirien, Weinerlichkeit, Schwindel, Doppeltsehen, Gesichtsschwäche, Schläfrigkeit, Kopfschmerzen, Sehnenhüpfen, Zittern, Krämpfe, Neuralgieen u. dgl.

Der anhaltende Gebrauch von Jodkuren ruft nach Copland besonders bei kaltem Wetter dem Rheumatismus ähnliche Schmerzen in den Gelenken u. Gliedern hervor, die aber nach einem Abführmittel aus Schwefel oder zwei warmen Bädern oder bei warmen Wetter weichen.

Auf die äussere Haut wirkt das Jod vom Blute aus u. wenn es von ihr abgeschieden wird, auch von aussen u. ruft öfters verschiedene Exantheme, die dem Friesel, Scharlach oder andern akuten Exanthemen gleichen, Ekzem, Akne, Papeln, Blutflecken wie von Werlhofscher Krankheit, besonders aber gern Furunkeln hervor.

In etwa 5 % der Fälle sah Hermann spontane, oft typisch wiederkehrende allgemeine, nicht schwächende Schweisse, obwohl ausser dem Jod bein anderes Mittel gebraucht worden. Nicht bei allen, aber bei vielen Individuen, zeigt sich nach kürzerem (3—8täg.) oder längerem (20—50täg.) innerlichem Gebrauch des Jods ein Exanthem mit folgenden Eigenschaften. Die ursprüngliche Form erscheint in kleinen, rundlichen, bald zur Papel u. selbst zum Bläschen, oder zur kleinen Pustel sich entwickelnden Flecken, die einzeln in kleinern oder grössern Zwischenräumen stehen u. nicht zusammenfliessen, weder jucken, noch brennen, in 5—8 Tagen schon ihre Phasen durchmachen u. dann häufig ohne Hinterlassung einer Narbe oder eines Pigments schwinden. Das Exanthem zeigt sich bald nur an einzelnen Theilen des Körpers, am Gesicht, der Stirn, Brust, am Rücken oder Unterleibe, an den Extremitäten, bald an mehrern Theilen zugleich oder nacheinander, bald am ganzen Körper, selbst incl. der Kopfhaut. Der Ausbruch geschieht ohne allgemeine Reaktion, grösstentheils stossweise in kleinern oder grössern Intervallen, so dass das Exanthem an einer Stelle bereits völlig verschwunden ist, während an einer andern noch eine frische Eruption sichtbar ist. Die Farbe der Flecken, oder der Hof des Bläschens, bezüglich der Pustel, ist grösstentheils rosenroth, wenn der Grad der Hydrargyrose ein sehr geringer, oder keine merkurielle Blutvergiftung da ist; sie wird intensiver dunkelroth, selbst schmutzig- oder kupferroth, wenn ein höherer Grad von Merkurialkachexie besteht. Tritt das Jodexanthem zu einem Exanthem anderer Art, z. B. der Roseola syphilitica, dem papulösen Exanthem oder der Pustel u. dem Furunkel bei merkurieller Blutvergiftung, so erscheinen die frischen Flecken oder Bläschen, die vom Jod abhängen, stets „in den Interstitien“ u. verschwinden wieder, während die Roseola syphilitica, die Papel u. a. ihre Phasen von der Schwellung u. Injektion der Cutis bis wieder zur Abschwellung u. zum zurückbleibenden blossen Pigmente durchlaufen. Das Erscheinen des Jodexanthems hat übrigens weder eine pathologische, noch eine prognostische Bedeutung u. deutet sonach keineswegs darauf, dass der Körper mit Jod bereits übersättigt sei u. man sogleich das Mittel aussetzen müsse. Dasselbe kommt u. schwindet wieder, wenn man auch mit dem Jod fortfährt; es kommt u. schwindet sogar während einer längern Jodanwendung zu wiederholten Malen.

Alle diese Symptome, welche Jod in den Organen erzeugt, auf welche es nicht unmittelbar von aussen angebracht wird, sind sehr unbeständig in ihrem Auftreten.

Die Herzthätigkeit wird im Allgemeinen nicht durch das Jod angetrieben. Der ausnahmsweise entstehende fieberhafte Zustand lässt sich wohl durch die vorhandene Congestion oder Entzündung anderer Organe u. ihren Einfluss auf die Herznerven erklären.

Nach Thierversuchen hat Jodkalium auf die Ernährung, weder bei vegetabilischer noch bei Fleischkost, eine Wirkung gezeigt.*) Auch beim Menschen hat das Jod gewiss keine allgemein gültige herabsetzende Wirkung auf die Ernährung.

Allem Anschein nach vermehrt Jod die centripetale Thätigkeit der Lymphgefässe, sei es nun durch direkte Reizung ihrer innern schleimhautähnlichen Auskleidung oder dadurch, dass es die secernirenden Organe anspornt u. damit mittelbar auch die Resorption von Feuchtigkeit veranlasst. Die Aufsaugung scheint sich ausnahmsweise auf das Fettpolster, vielleicht sogar auf die Muskelfaser zu erstrecken, so dass, wie mehrmal beobachtet wurde, der ganze Körper abmagerte. Vorzüglich ist diese Abmagerung am weiblichen Busen öfters bemerkt worden, wobei es wissenswerth wäre, ob bloss das Fettpolster des Busens oder auch die Substanz der Mamma geschwunden war. Dass Letzteres nur selten geschieht, dürfte der Umstand beweisen, dass nur ausnahmsweise durch Jod die Milchabsonderung gehemmt wird. Ob die Ovarien durch Jod atrophisch werden können, ist unbekannt. Wenn, wie Lugol oft beobachtet hat, skrofulöse junge Mädchen unter dem Einflusse einer Jodkur sehr rasch mannbar wurden, u. wie ihr Busen, ebenso die anderen Organe, welche sich zur Zeit der Pubertät zu entwickeln pflegen, eine normale u. charakteristische Fülle annahmen, so ist deshalb in andern Fällen ein Atrophischwerden der weiblichen Geschlechtstheile durch Ueberreizung mit Jod nicht unmöglich. Faktisch ist aber, dass in seltenen Fällen die Hoden an Volumen u. an Thätigkeit einbüssten; doch könnte diese Erscheinung auch unabhängig vom Jod sein u. von vorhergegangener Entzündung abzuleiten gewesen sein.**) Wir wissen nicht, ob die Leber, die Milz, die Nieren, die Thymusdrüse, das Gehirn u. andere Organe, wenn sie ihre richtige Grösse haben, sich durch Jod verkleinern lassen. Am allerauffallendsten u. am wenigsten bestreitbar ist die atrophirende Wirkung des Jod auf die Schilddrüse; freilich bleibt es unentschieden, ob dieser Einfluss auch auf die nicht hypertrophische Drüse stattfindet.

Obwohl die pathogenetischen Erscheinungen beim Jodgebrauche in den meisten Fällen gar nicht oder nur in schwachem Grade auftreten, so zeigt der übereinstimmende Charakter derselben, dass das Jod u. seine Verbindungen mit Kalium — u. soviel man der Analogie entnehmen kann, auch Jodcalcium, Jodmagnesium, Jodnatrium — ein Reizmittel für die vegetative Seite des Organismus u. zwar am meisten für die Schleimhäute u. wahrscheinlich auch für die aufsaugenden Gefässchen sind.

---

*) Die Entwicklung der Jungen wurde bei einer Hündin u. einer Ziege, denen es in der Tracht gegeben wurde, nicht gehindert. (Strauch, Diss., Dorp, 1852.)

**) Vgl. auch Oettinger, Adelheidsqu. 1854, S. 30.

Freies Jod mag in grössern Gaben allerdings stark giftig wirken; Jodkalium kann zu 5—10 Gramm täglich u. in noch grösserer Menge lange Zeit genommen werden, ohne merklich schädlich zu wirken.*)

Eine noch wenig bekannte Art der Jodvergiftung ist die von Coindet Jodsaturation, von Andern Jodkachexie oder constitutioneller Jodismus genannte, welche in neuerer Zeit besonders durch Rilliet beschrieben worden ist, deren Existenz aber, insofern sie auf ganz kleine Gaben Jodkalium folgen soll, zweifelhaft ist.

Nach Rilliet wird der Jodismus durch kleine, selbst infinitesimale Dosen aller Jodpräparate hervorgerufen. Kopfkranke u. bejahrte Leute haben dazu mehr Anlage als Andere; vielleicht ist die Anlage dazu auch erblich. Das hervorragendste Symptom des Jodismus ist schnelle Abmagerung mit gesteigertem Appetit u. nervösem Herzklopfen. Die Abmagerung, welche nicht von einer entzündlichen Reizung des Magens abhängt, zeigt sich zuerst als Atrophie der Brüste u. der Hoden, eventuell als Abnahme des Kropfs. Der Heisshunger geht der Abmagerung gewöhnlich voraus; zuweilen tritt Widerwille gegen Nahrungsmittel an seine Stelle. Selten fehlt das Herzklopfen, wozu später noch hypochondrische u. hysterische Erscheinungen treten. Der höchste Grad des Jodismus zeichnet sich auch durch schnellen Verlauf aus; dabei nimmt der etwa vorhandene Kropf schnell ab, Fieberbewegungen, Blässe, gelbliche oder grünliche Farbe des Gesichts, grosse Schwäche, Traurigkeit, Angstgefühl, grosse Unruhe treten ein, die Stimme ist erloschen. Die physikalischen Erscheinungen geben nur negative Symptome. Die Krankheit endet gewöhnlich in Genesung, selten mit dem Tode. Wohl können sich die Erscheinungen 2—6 Monate hinziehen; wenigstens bleibt langdauernde Schwäche, Atrophie der Hoden oder der Brüste (oft für immer) zurück. Mit der Rückkehr der Gesundheit kehrt wohl der Kropf wieder. (Milchkuren, Ortswechsel, alkalische W., Hydrotherapie u. dgl. können nach Umständen bei diesem Uebel angezeigt sein.) Rilliet's Arbeit enthält 16 Fälle, wovon 7 von Marc d'Espine, Bizot, de Candolle, 9 von ihm sind. 6 dieser Fälle beziehen sich auf Jodismus, der bei Kröpfigen von 1 Centigrm. innerhalb 5 Tagen genommen, von 30 Centigr. in 10 Tagen, von 12 Ctgr. in 2 Monaten, von 60 Ctgr. in 4 Monaten, von einem jodhaltigen Mineral-W., von Meerschwamm herbeigeführt wurde; 1 Fall bezieht sich auf 20 Centigrm., die in 5 Monaten mit Salz eingenommen wurden, u. wobei ein Recidiv nach 6 Gran(?), in 6 Wochen genommen, stattfand; im letzten Falle wird der Jodismus von einem Aufenthalte zu Biarritz abgeleitet, wobei trotz der Geringfügigkeit des mit der Meeresluft aufgenommenen Jods ($^1/_{10}$ Milligrm. täglich) auf die Jodeinnahme durch die Speisen Rücksicht zu nehmen wäre. Es wird auch (in Rilliet's Arbeit?) noch von Fällen gesprochen, die Barthez, Gros, Bausi, Gautier, Prevost, Coindet beobachtet haben sollen, die sich aber vielleicht auf grössere Gaben beziehen.**) Lombard soll mit Ausnahme von Genf, wo die meisten Beobachtungen gemacht wurden, nur Einen Fall gesehen haben.

---

*) Auf manche Thiere wirkt Jodkalium wohl energischer ein. *Stubenrauch gab Kaninchen 2 Drachmen Jodkalium u. noch mehr ein. Die Respiration wurde bedeutend langsamer, das Thier liess oft u. viel Harn. Nach dem (von selbst erfolgten?) Tode fand sich die Muskelreizbarkeit erloschen, die peristaltische Bewegung fehlend, der Magen mehr oder weniger entzündet, die Lungen blass, blutleer, das Blut dünn, kirschroth, langsam u. wenig gerinnend, die Nieren auffallend blutleer, der Dickdarm normal. (Vereins-Ztg. 1846, N°. 11.)

**) Es werden folgende Vergiftungssymptome angegeben: Husten, Blutspeien, Geschwulst der Füsse (Coindet), blaue Lippen, Anschwellen der oberflächlichen Venen, visköser Schweiss, mehr Urin u. Sperma (John), nervöse Symptome, Schwindel (Coindet d. J.), Beschleunigung des Pulses (M. d'Espine), erweiterte Pupillen, beständige Bewegungen der Augen (Wallace), Trockenheit des Mundes (Coindet). Der Fall von Barthez, wo nach Jodtinktur u. Jodfriktionen starke Abmagerung etc. entstand, gehört nur insofern hieher, als ein Recidiv nach $2^1/_2$ Centigrm. Jodkalium, die in 2 Monaten genommen wurden, stattfand.

Fast alle Fälle von Jodismus fanden bei Personen mit Kropf statt; besonders schien nach mehreren Fällen von Oliffe, Hiffelsheim etc. der exophthalmische Kropf dazu zu disponiren, doch wird nach Gautier auch oft bei nicht mit Kropf Behafteten Jodismus beobachtet.

Nach Knolz hat die Verwendung des sog. Haller Brotes, dessen Teig mit dem W. der jodhaltigen Haller Quelle angemacht wird u. welches von den Bewohnern der Umgegend als ein Prophylakticum gegen Kropf benutzt wird, hie u. da zur Entstehung des Jodismus beigetragen.

Dubouloz u Rilliet sahen Herzklopfen u. Abmagerung nach langem Gebrauche des Wassers von Coize.

Ueber Jodismus durch Bäder veranlasst s. den §. über den äusserlichen Gebrauch des Jods.

Auch Leberthran*) soll Jodismus erzeugen können. Ein Stallknecht, der 2 Esslöffel Leberthran täglich nahm, erlitt nach 3 Wochen alle Erscheinungen des Jodismus, die sich binnen 8 Tagen nach dem Weglassen dieses Mittels verloren. (Hiffelsheim in Gaz. des Hôp. 1860, 57.)

Für das Stattfinden der Jodvergiftung durch ganz kleine Gaben sprechen die Fälle, in denen ebenso oder fast ebenso kleine Gaben Jod Heilwirkungen zeigten oder vor Kropf bewahrten.

Dahin dürfte ein Fall von Barthez gehören, in welchem ein Kropf durch 10 in 2 Monaten gegebene Centigrm. geheilt wurde u. in welchem früher grössere Gaben nicht ertragen wurden u. verschiedene Symptome veranlassten. Die Aerzte von Genf können nach Baillarger Hunderte von Beobachtungen angeben, in denen kleine (wie kleine?) Gaben Jod heilten. Chatin, der übrigens auch oft Kröpfe durch blosses Tragen einer Nachts-Cravatte heilte, liess in hartnäckigen Fällen einige Tropfen Jodtinktur nehmen (allerdings eine relativ grosse Gabe!) u. heilte so die grösste Mehrzahl; ein auf den Hals getragenes Säckchen, worin 5 Gramm Jodkalium mit 8 Grm. Salmiak, heilte immer u. zwar durchschnittlich in 3 Monaten. Vgl. weiter unten.

Nach Chatin ist Pougues wegen seines Jodgehalts, $^1/_3$ Milligrm. im Liter, wirksam bei Drüsengeschwülsten u. verhütet das W. von Coize mit nur $^1/_4$ Milligrm. den Kropf.

Viele Aerzte sahen jedoch bei häufiger Anwendung von Jodkalium in kleinen u. grossen Gaben nichts von Abmagerung u. dgl.

Trousseau hat nie auf Jod Abmagerung, sondern vielmehr Zunahme des Fetts beobachtet. Ricord will nach mittlern Tagesgaben von 3 Grm. Zunahme der Blutkörperchen u. nach dem Zeugniss der Wage auch des Fettes wahrgenommen haben, nie Atrophie der Brüste u. Hoden, welche Organe er häufig mit dem Zirkel mass; er hält die von Rilliet beobachteten Erscheinungen für Zufälligkeiten, die mit dem Jod in keinem Zusammenhange stehen. Er gab Jodkalium Hunderten von

---

*) Vergleichen wir den Jod-Gehalt des Leberthrans mit dem Jod-Gehalte der Min.-W., so sehen wir, dass der Thran im Allgemeinen viel reicher an Jod ist als selbst die stärkern Jod-Wässer. Selten wurde im Thrane kein Jod oder davon so wenig getroffen, wie in der Analyse von v. Santen (höchstens 0,08 Zehntausendtel) oder in der von Rabourdin (ca. 0,3 Z.-T.), meistens viel mehr, z. B. fand Dorvault bis 1,16, Gobley 1,9, de Jongh 3—4 Z.-T., Joseph 3,7, Gräger 8,6, Herberger 3,7—17,3, Wackenroder 15,9 bis 29,8 Z.-T.. Bedenkt man nun, dass der Thran ausserdem 1,7—2,9 Z.-T. Brom (nach Herberger) enthalten kann u. dass er auch nach Marder 13 – 21, ja nach de Jongh an 49 Z.T. salziger Substanzen (Chlor, Kalk, Schwefels., Magnesia, Natron, Kali) in sich birgt, so sieht man, dass er mit manchem Min.-W. einen Vergleich aushält, auch wenn die Tagesgabe nur ein Zehntel von der des W. sein soll. Um noch ein anderes Jodmittel vergleichen zu können, bemerke ich, dass 10000 Theile Schwammkohle nach Herberger 85 Jod u. 40 Brom, nach Ragazzini 250 Thl. Jod u. Bromkalium enthalten.

Fremden aller Nationen u. bemerkte nichts von Jodismus, wohl eine Art Speichelfluss u. Magenreizung, zuweilen auch Hirncongestionen, Amaurosen u. Amblyopien von Oedem der Retina u. Oedem der Glottis. Er weiss, dass man bis 50 Grm. täglich ohne Schaden gegeben hat. Piorry hat nie den von Rilliet beschriebenen Jodismus gesehen. Ebensowenig hat ihn Gibert in 25 Jahren in den Spitälern gesehen, wie auch J. Hermann, welcher jährlich 3—400 Syphilitische mit Jod behandelt, nichts davon wissen will; selbst örtliche Reizzustände des Magens u. bleibende Atrophie der Hoden u. der Brüste hat er nicht bemerkt. Auch J. Schneller sagt, dass er in 225 Fällen, worunter 65 F. mit Kropf, nie Abmagerung oder Schwinden der Brüste u. Hoden gesehen. Die Züricher Aerzte sahen nichts von Jodismus. Velpeau gab Jodkalium wohl in 15000 Fällen, ohne je eine toxische Wirkung zu sehen. Nach Bouchardat sind selbst nach freiem Jod keine Vergiftungsfälle beobachtet worden.

Die Jod-W. bewirken wegen ihres meist geringen Jod-Gehaltes kaum je die Symptome einer ausgeprägten Saturation des Körpers mit Jod.

„Von den wenigen Erscheinungen jedoch, welche das Beginnen des Jodismus bezeichnen, u. am häufigsten bei empfindlichen, reizbaren Constitutionen auftreten, sind: die minder seltenen Alienationen der Sinnesorgane, Schwindel, Niedergeschlagenheit, ängstliches Wesen, Kopfweh, Herzklopfen u. Erethismus des Gefässsystems. Alle diese Zufälle verschwinden, sobald der Gebrauch der Heilwässer eingestellt wird. Setzt man hingegen trotz dem Auftreten der Erscheinungen einer allgemeinen Reaktion u. jener des Jodismus den Gebrauch der jod- u. bromhaltigen W. fort, so steigert sich die Aktion des Herzens u. der ganzen arteriellen Sphäre oft bis zu heftigen Fieberbewegungen u. blutigen Ausscheidungen in verschiedenen Organen, u. zwar zunächst im Zeugungs- u. Lungenapparate.“ (Barach Iwonicz.) Nach Schneller bewirkt das Haller W. u. der Adelheidsbrunnen (zuweilen) vermehrte Röthung u. Schwellung des Gaumens u. des Schlundes, selten Uebelkeit u. wirkliches Erbrechen, Coryza, Katarrh der Conjunctiva u. Eustachischen Trompete (nie Speichelfluss), Schwindel, Doppeltsehen, Mückensehen, Zittern der Glieder, Urticaria-ähnlichen Ausschlag; Hautausdünstung u. Harn riechen eigenthümlich nach Jod. Nach *Wetzler's u. nach *Oettinger's Erfahrungen führt der mässige Gebrauch des Adelheider Wassers keine Joderkrankungen herbei. Wohlgebaute corpulente Frauen, Mädchen u. Herrn sind von dem alleinigen Gebrauche dieser Heilquelle niemals mager geworden; sie wurden im Gegentheile kräftiger u. stärker, namentlich an ihren musculösen Theilen. Eine Säugende, die das W. 6 Wochen lang trank, spürte davon nicht die geringste Milchabnahme. Nie wurden dem Jod zugehörige nachtheilige Wirkungen wahrgenommen, selbst wenn 1570—2090 Grm. täglich davon 6 Wochen lang getrunken wurden, eben so wenig, wenn Kinder zwischen 5 u. 9 Jahren dieses W. über 1 Jahr lang mit kurzen Unterbrechungen täglich zu 1 Quart tranken. Ueber Hall s. Oestr. m. Jahrb. XVI.

Die jodhaltigen W. werden im Allgemeinen in allen den Krankheitsformen als Getränk angewandt, in welchen auch das innerlich gereichte Jod Heilungen zu Stande bringt.

Leider fehlt es an guten Monographien der stärkern Jod-W. mit einem hinreichenden Material, um eine Parallele zwischen den Heilwirkungen der künstlichen Jod-Präparate u. der Jod-W. zu ziehen. Ich bin fast ausschliesslich auf die fleissige Abhandlung von Oettinger über den Adelheidsbrunnen beschränkt. Ein kaum nachweisbarer Jod-Gehalt der W. berechtigt nicht, eigenthümliche Jod-Wirkungen von irgend einer praktischen Bedeutung zu erwarten.

„Wenn 1 Pfd. Sprudel durchschn. 0,00015 Gran Jodnatrium zeigte, so ergab dies 51 Millionen u. 200000 Thl. W. auf einen Thl. Jodnatrium. Eine Unze Jodnatrium ist gewiss keine Menge, vor deren Gebrauche binnen einigen Wochen man zu erschrecken hat. Um nun diese Unze aus dem Karlsbader Sprudel zu ziehen, würde man der kleinen Menge von 48484 K.F. Sprudel bedürfen, eines artigen Bächleins von 2' Tiefe, 5' Breite u. nahe einer Viertelmeile Länge oder eines Teiches von 1' Tiefe u. 248' Dm. = 780' Umfang. Um diesen kleinen Teich auszutrinken,

hätte man täglich 6 Pfd. oder 96 Unzen oder $2^{14}/_{17}$ Quart Sprudel die geringe Anzahl von 533324 (richtiger 533333 Ref.) Tagen oder beiläufig 1400 Jahre hindurch zu trinken. Dabei würde man geniessen u. a. eine Quantität von 16 Millionen Pfd. (lange nicht so viel: Ref.) Glaubersalz, über 32 Millionen Pfd. (auch unrichtig: Ref.) Natroncarbonat u. was dergleichen mehr ist. Kurz, man kann dreist wetten, dass es auch dem Herkules der Wassertrinker nicht gelingen wird, mit dem Karlsbader Sprudel binnen 5 Jahren (vielmehr binnen 2—3 Jahren: Ref.) auch nur einen einzigen Gran Jodnatrium in den Magen zu bekommen, um so mehr, da dieses Salz zu Zeiten aus der Mischung verschwindet." Man könnte diese Betrachtungen, welche Vetter angestellt hat, noch weiter ausdehnen, wobei man dann z. B. finden würde, dass Jemand, der mit Vichy-W. 1 Gran Jod sich zueignen wollte, wenn er auch 2 Kilogrm. desselben täglich tränke, 9 Monate zu trinken hätte u. dass er 150 Kilogrm. Aachener W. zu diesem Zwecke verzehren müsste. Ueberlegt man nun in ähnlicher Weise, wie viel man von einem Trinkwasser, das nur $^1/_{15}$ jener Menge Jod enthält, als das Karlsbader W., oder von einem solchen W., das selbst als ein gutes Trinkwasser wegen eines Gehaltes von 0,38 Gran in 10000 Pfd. W. nach Chatin zu bezeichnen wäre, trinken müsse, um 1 Gran, 61 Milligrm., Jod daraus sich aneignen zu können, so wird man finden, dass wenigstens 7 Jahre dazu gehören, um beim täglichen Genusse von 1 Pfd. eines guten Trinkwassers 1 Gran Jod damit einzuführen. Eine solche Berechnung gibt uns dann auch einen guten Massstab an die Hand, woran wir den Werth des Jod-Gehaltes der Trinkwässer abmessen können.

Jod u. Jod-Wässer werden gegen die übermässige Anhäufung von Fett empfohlen. Der Erfolg ist aber wegen der Verschiedenheit der Ursachen, die der Fettgenesis u. dem Mangel der Umwandlung des Fettes zu Grunde liegen, ein sehr unsicherer, selbst dann, wenn starke Bewegung u. eine Beschränkung der Nahrungsmittel die Kur unterstützen. Zuweilen mag der durch Jod herbeigeführte Schwund des Fettes Ursache der Heilung scheinbarer Hypertrophieen (der Fettleber, des Fettkropfes, der Fettanhäufung der Mamma) sein.

Wichtig wäre es, zu wissen, welche Wirkung das Jod auf die krankhafte Cholestearinbildung (Gallensteine) ausübe.

Nicht selten wurden durch Jod oder Jodkalium Erfolge erzielt bei übermässig gewordenen oder nicht gehörig resorbirten wässerigen Absonderungen, sei es, dass sie sich im Zellgewebe (als Oedem, Pemphigus, Herpes), oder in serösen Höhlen oder gar in eigenen Säcken befanden, u. zwar, wie es scheint, sowohl dann, wenn eine chronische Entzündung mit resorbirbarem interstitiellem Ergusse am Orte der serösen Ausscheidung vorherging, als dann, wenn eine ähnliche Störung in den blutbereitenden oder blutreinigenden Organen die Ursache der wässerigen Absonderungen wurde.

Ein englischer Arzt lobt z. B. bei Eierstockwassersucht den innerlichen u. äusserlichen Gebrauch von Jodkalium, wonach er grosse Geschwülste verkleinert, u. manche ganz verschwinden sah. (*Hager, Geschwülste, 1842, 174.)

Bei keiner Krankheit ist die Wirkung des Jods anerkannter als bei manchen Arten des Kropfes. Die Schilddrüse kann, abgesehen von Tuberkel- u. Krebsablagerung oder Akephalocystenbildung, durch verschiedenartige Erkrankungen anschwellen. Hyperämie oder auch Anämie, Erweiterung oder Verschwinden der Gefässe, Vergrösserung der Drüsensubstanz u. Faserbildung in derselben, Ansammlung des eigenthümlichen normalen oder entarteten Drüsensaftes in kleinen kaum merkbaren Bläschen oder in mehr oder minder grossen Cysten (unter denen dann, wie meistens beim endemischen Kropf keine die andern weit überragt, oder, wie häufiger beim sporadischen Kropfe, eine

derselben den andern in der Entwicklung vorangeeilt ist), Kalkablagerungen in den Drüsenhüllen, in den Häuten der Cysten oder deren Höhlung, Neubildung von drüsiger Substanz in denselben, dies sind die hauptsächlichsten in der grössten Mannigfaltigkeit sich miteinander vereinigenden, aber selten vereinzelt auftretenden Prozesse, deren Resultat eine Volumsvermehrung der Drüse ist u. welche keine strenge Scheidung, weder in der Diagnose noch in der Kur, zulassen. Je weniger die Gefässerweiterung, die Faser- u. Cystenbildung vorangeschritten ist, je weniger Blutstase u. Entzündung besteht, je gleichförmiger über die ganze Drüse die Erkrankung verbreitet ist, je beschränkter die Verkalkung u. Verdickung der Wände, je kürzere Zeit die Krankheit bestand u. je jünger das davon befallene Subjekt ist, um so eher verspricht das Jod Heilung oder Besserung, aber je mehr diese der Resorption günstigen Umstände vermisst werden, um so nutzloser, ja häufig um so gefährlicher ist seine Anwendung. Inwiefern der spezifische Einfluss des Jods auf die Schilddrüse mit dem Oel- u. Cholestearingehalte des Schilddrüsensaftes*) u. der Wirkung des Jods auf Fettablagerung zusammenhängt, bleibt der Vermuthung überlassen.

Jod wirkt nach *Formey nicht auf den Zellgewebskropf. Es soll nach *Trousseau gegen die verschiedenen Entartungen, welche gewöhnlich den Kropf der Stadtbewohner ausmachen, unwirksam oder selbst schädlich sein; wogegen nach meiner Erfahrung das Jod auch in Städten den Kropf zu heilen pflegt. *Pereira hat das Jod öfters erfolglos als erfolgreich in der Bronchocele gesehen u. kennt Viele, die eine gleiche Erfahrung gemacht haben. Auch er leitet diese Unwirksamkeit des Jods von den Desorganisationen ab, welche den Kropf in solchen Fällen ausmachen. Schmerzhafte Kröpfe vertragen kein Jod (*Coley), wenigstens nicht, ehe eine antiphlogistische Behandlung vorausgegangen ist. Wo man Ursache zu glauben hat, dass der Hals dieses natürliche Schutzmittel gegen die Ungunst des Klimas u. der Witterung nothwendig hat, namentlich wo Tuberculosis der Luftröhre droht, enthalte man sich aller Heilversuche. Bemerkenswerth ist immerhin, dass Hamburger unter 100 mit Struma Gestorbenen nur 19mal Lungentuberculose antraf.

Hinsichtlich der Heilung des vorhandenen Kropfs ist zu bemerken, dass nicht selten die Jodpräparate viele Monate lang fortgesetzt werden mussten, ehe Heilung erfolgte, während in andern Fällen eine verhältnissmässig kleine Gabe**) oder das blosse Einreiben von Jodsalben (ja sogar blosses Reiben ohne Jod) zur Kur genügte.

Ich will nicht aus der häufig gemachten Beobachtung, dass mit wenigen Gran oder Scrupel Schwammkohle, die man täglich reicht, die Vertreibung des Kropfes sehr häufig gelungen ist, den Schluss ziehen, dass ein undenkbares Minimum von Jod dazu ausreiche, indem diese Kohle doch leicht $^1/_{80}$ ihres Gewichtes Jod u. Brom enthalten kann, also 1 Scr. doch immerhin schon $^1/_4$ Gran davon. *Jahn sah aber 13 Fälle von frischem Kropf schon auf $^1/_{60}$ Gran (täglich oder alle 2 Tage gereicht) in 2 bis 5 Wochen, also nach etwa $^1/_2$ Gran Jod, d. i. 3 Centigramm, im Ganzen heilen, obschon die gleiche Kur in 10 Fällen von veraltetem Kropf erfolglos blieb. (Vers. f. d. prakt. Heilk. 1835, 162.) Vgl. S. 604.

Allen Wässern, welche selbst nur einige Milliontel Jod enthalten, kann bei einem kurweisen Gebrauche eine spezifische, wenn auch oft ungenügende Jod-Wirkung nicht abgesprochen werden.

---

*) Vgl. eine Analyse einer Wasseransammlung der Schilddrüse in Hager's Geschwülste. 1842, 81.

**) Coley lässt 1—2 Gran Jodkalium etwa 2mal täglich nehmen. Bei 2- oder 3jährigen Kindern verschwindet die Krankheit oft schon nach 14 Tagen.

Wir brauchen uns also nicht darüber zu wundern, dass nach Caron du Val's Ausspruch der lymphatische Kropf durch Adelheidswasser in 10–14 Tagen geheilt werden soll u. dass selbst grosse Kröpfe, wie *Wetzler u. A. es bezeugen, zuweilen mit 6—12 Flaschen dieses Wassers bezwungen werden. Bei neuentstandenen Kröpfen sah Raspi von der äusserlichen oder innerlichen Anwendung des Wassers von Castrocaro schon nach wenigen Tagen einen günstigen Erfolg. Wenn er vom Haller Kropfwasser nie so schnelle u. vollständige Heilung sah, so lässt dieser Vorzug von Castrocaro sich aus einem grössern Jod-Gehalte erklären. Beim Iwoniczer W. zeigen sich die Wirkungen im Allgemeinen schon nach 2 Wochen der Kur; in den günstigsten Fällen erfolgt die Heilung binnen 6 Wochen bis 2 Monaten; dagegen vergehen auch wieder oft Monate ohne irgend eine Heilwirkung zu bemerken. Am leichtesten heilbar ist nach *Barach der lymphatische endemische Kropf, dagegen die Geschwulst, welche das Produkt einer Entzündung oder skrofulösen Dyskrasie ist, u. in Verhärtung oder luxuriirender Wucherung des Gewebes besteht, weit schwieriger zu heilen ist, u. die in Auflockerung u. Entartung des peripherischen Zellgewebes bestehende Anschwellung zu den hartnäckigsten Kropfarten gehört.*) Zu Castrocaro zeigten sich auffallend schnelle Heilungen bei sehr voluminösen Anschwellungen, wenn der Grund in einer allgemein skrofulösen Affektion lag.

Mehrere Jodquellen waren lange vor der Entdeckung des Jodes als solche bekannt, welche den Kropf heilen. Cantu suchte nach Jod in den Schwefel-Quellen von Castel nuovo d'Asti eben wegen ihrer Wirkung auf den Kropf u. fand es auch; ebenso führte die beim Volke gebräuchliche Anwendung der Adelheidsquelle auf ihre Untersuchung. Zu der Quelle von Saxon pilgerten ehemals die mit Kropf Behafteten. Von der Quelle von S. Genesio finden wir schon bei *Fantoni (1718) die Heilung dreier Knaben von Kropf erwähnt. Die Quelle von Hall wurde seit Jahrhunderten unter dem Namen Kropfwasser in das Land der Kröpfe, Steiermark, versendet. Eine ähnliche Anwendung fand die jodirte Mutterlauge der Saline von Guaca.

Wenn hier die Wirkung der W. gegen Kropf an eine analoge Wirkung des Jods angeknüpft wird, so soll damit nicht gesagt sein, dass die in Rede stehende therapeutische Kraft des Wassers bloss vom Jod abhängig sei, da ja nicht bloss das Jod Kröpfe heilen kann, sondern wahrscheinlich auch das im W. enthaltene Brom, so wie das kohlensaure Natron u. vielleicht gar das Kochsalz. Bei andern Wässern haben vielleicht noch andere Bestandtheile, z. B. die $CO_2$, der Alaun, (der von Georg gegen Kröpfe empfohlen wurde) oder die Schwererde (deren salzsaure Verbindung Krügelstein unter die ausgezeichnetsten Mittel gegen Kropf rechnet), Antheil an ihrem kropfheilenden Vermögen. Grade von der Adelheidsquelle werden Heilungen mehrerer Kropfkranken mitgetheilt, die früher Jodmittel (in 1 Falle auch Brom) ohne Erfolg gebraucht hatten. Es gelang Caron du Val selbst kinderfaustgrosse, veraltete Verhärtungen der Schilddrüse mit diesem W. zu heilen, welche der lange fortgesetzten innerlichen u. äusserlichen Anwendung des Meerschwamms u. des Jods widerstanden hatten — zum Beweise, dass in dem genannten W. noch andere kropfwidrige Substanzen als Jod enthalten sind.

Dass ein Mittel, welches ohne Zweifel die Heilung des Kropfes beschleunigt, die Entstehung desselben verhüten könne, hat sehr viel Wahrscheinlichkeit; man kann sich vorstellen, dass der etwa beständig oder zeitweise entstehende Kropf jedesmal in seinen ersten Anfängen dadurch geheilt werde. Es ist auch nicht minder wahrscheinlich, dass die Verhütung des Kropfes durch das häufige Aufnehmen viel kleinerer Mengen als die zur Heilung nöthigen

*) Es bleibt aber auffallend, dass Barach nur 1 Beobachtung über die Wirkung des besprochenen Wassers auf den Kropf mitzutheilen wusste u. zwar nur die Heilung eines Schoosshündchens, das an einem enormen Kropf litt u. durch das Trinken des Iwoniczer Wassers geheilt wurde. Munaret hat eine Abhandlung über mehrere mit Kropf behaftete u. durch Jodpräparate geheilte Hunde der Soc. méd. de Toulouse mitgetheilt.

bewerkstelligt werden könne. Wenn also schon durch kleine Gaben Jod sehr ausgesprochene Kröpfe geheilt werden, so wird durch noch viel kleinere Mengen Jod, die täglich durch die Respiration, das Getränk u. die Nahrung aufgenommen werden, das Anwachsen der Schilddrüse verhütet werden können.

Ueber die präservative Kraft des Jods in Bezug auf Kropf s. Strumpf Arzneimittellehre. Nach Boussingault ist Kropf zu Carthago im Cancathale u. zu Sanson in der Provinz Antioquia, wo man Salz gebraucht, worin er eine merkliche Quantität Jod antraf, ein unbekanntes Uebel, obschon die allgemeinen Verhältnisse mit denen von Mariquita u. Santa-Fé de Bagota übereinkommen, wo diese Krankheit endemisch ist. Ja der Kropf kam zu Carthago erst vor, seitdem man das jodhaltige Salz der Salinen von Galinde mit dem jodfreien von Zepaquira vertauschte. Eine Familie in Antioquia, die dem Salze durch Auslaugen den bittern Geschmack u. dadurch zugleich den Jod-Gehalt benahm, litt in kurzer Zeit an Kropf. — Die Einwohner von Saillon en Valais wurden kröpfig durch Ableiten einer jodhaltigen Quelle. (Chatin.)

Die Annahme, dass die Luft u. die Wässer eines Ortes u. daher vielleicht auch andere Nahrungsmittel irgend einen Stoff enthalten, welcher Kropf*) erzeugen kann, oder dass es andere klimatische Verhältnisse gebe, welche zur Entstehung dieser Krankheit disponiren u. dass jene oder andere W. oder die Nahrungsmittel durch ihren Jodgehalt das Entstehen des Kropfes nicht aufkommen lassen, fügt sich in alle beobachteten Verhältnisse. Es kann der Fall sein, dass das Jod ganz oder fast ganz fehlt, aber doch kein Kropf (im Allgemeinen oder bei den Trinkern bestimmter Brunnen) vorkommt, weil die Ursache des Kropfs fehlt.

Es ist dies ein Verhältniss, welches Grange mit Unrecht gegen die Jodtheorie geltend machen will. Er sagt, dass die Bromüre u. Jodüre sich nicht in merkbaren Mengen in den Wässern der obern Thäler finden, wo man doch nie einen Kropf antreffe u. dass es keine Kröpfige in den Thälern der Gletscher u. in Rheinthälern gäbe, wo doch die Theorie u. die Analysen von Cantu, Chatin u. ihm keine Spuren von Jod nachgewiesen hätten. In Dole, einer jodarmen Gegend, ist der Kropf unbekannt. Dejean, der die verschiedenen Gewässer im Jura-Departement untersuchte, hat trotz der grössten Genauigkeit kein Jod gefunden, weder in den Gegenden, wo der Kropf herrscht, noch wo er unbekannt ist; Aehnliches fand St. Germain (de Salins). Das W. der Stadt Mâcon, reich an Kalk- u. Magnesia-Salzen, zeigt nicht eine Spur Jod; trotzdem finden sich keine Kröpfe. Aehnlich sind die von Filhol gewonnenen Resultate. Es wird auch angeführt, dass zu Lyon, Chalons, St. Germain en Laye u. auf dem kleinen St. Bernhard kein Jod vorkomme u. es dort dennoch keine Kröpfige gebe. Nach Casaseca fehlt der Kropf auf Kuba, obwohl das Fluss- u. das Trink-W., so wie die dortigen Landpflanzen kaum Spuren von Jod enthalten.

Wo die Ursache des Kropfes fehlt, braucht man dem im Trink-W. vorhandenen Minimum von Jod keine Bedeutung zuzuschreiben.

Die meisten Brunnen von Rheims enthalten kein Jod; als man dort Brunnen-W. trank, gab es viele Kröpfige daselbst; seitdem man aber jodhaltiges Fluss-W. trinkt, ist der Kropf dort nicht mehr zu Hause. Hier scheint mir nun nicht der jedenfalls unbedeutende Jod-Gehalt des Fluss-Wassers die Ursache des Nichtvorkommens des Kropfes, wie Chatin annimmt, sondern das Verlassen der Brunnen u. damit das Wegfallen der Kropfursache. Von demselben Standpunkte sind vielleicht folgende Thatsachen aufzufassen. Eine Familie zu Puiset, die (ein etwas jodhaltiges) Cisternen-W. trank, blieb frei von Kropf, woran die 18 andern

*) Von Cretinismus ist hier weiter keine Rede. Um diesen hervorzurufen, bedarf es des Zusammentreffens mehrerer ätiologischen Momente.

Familien des Weilers, welche nur gypshaltiges, jodloses Brunnen-W. gebrauchten, litten. Boussingault erzählt von einer Familie von Socorro, die beim ausschliesslichen Gebrauche des Regen-Wassers frei von Kropf blieb. Zu Coise bei Montmélian gibt es 2 Quellen, eine jodfreie, die Kropf macht, eine andere mit etwa 0,35 Gramm Jod in 10000 Kilogramm, welche ihn vertreibt — oder sagen wir lieber, deren Genuss keinen Kropf herbeiführt, da dieses Minimum von Jod wohl keinen Kropf heilen wird u. nur die Naturheilkraft frei walten lässt. Noch mehr gilt dies von der Quelle zu St. Vincent, die in dem Rufe eines Präservativs vor Kropf steht, aber nur 0,05 Gramm Jod in 10000 Kilogramm enthält.

Dann kann es der Fall sein, dass zwar die Kropfursache, aber kein Jod vorhanden ist.

Hierher gehören folgende Beobachtungen von Chatin. Zu Coucy le Chatel u. vielen andern Orten des Aisne-Departements trinkt man W. ohne Jod; der Kropf ist dort ziemlich häufig. Zwischen Crécy u. Coulommiers traf er Kröpfige u. hartes jodloses Wasser. Auf dem Markte von Montmorency sah er einige Personen mit Kropf, die meisten dortigen aus Gyps kommenden W. haben wenig oder kein Jod.

Es ist die Kropfursache vorhanden u. kein hinlängliches Jod, um diese Ursache zu neutralisiren.

Dieses Verhältniss erklärt es, dass der Kropf, wie Grange es als Einwurf geltend macht, trotz des nach den Thälern zu wachsenden Jod-Gehaltes der W. dennoch in den Thälern häufig ist u. dass zu Lyon u. Genf trotz des Jods der W. Kröpfige vorkommen. Bei Chambéry dient ein Bergbach ohne Jod einer kröpfigen Population in einer Schlucht zum Getränk. In Chambéry selbst ist der Kropf zwar selten, aber nicht unbekannt; die dortigen Quellen haben einen mittlern (also noch unbedeutenden) Jod-Gehalt.

Vielleicht überwiegt die kropferzeugende Ursache zuweilen die Gegenwirkung des Jods.

In der Umgebung Dijon's, deren Jodgehalt Chatin als genügend bezeichnet, ist der Kropf in verschiedenen Gegenden endemisch. Niepce fand Jod in der Luft u. in fast allen Wässern des Departement Saône et Loire, wo es eine grosse Zahl Kropfkranker gibt.

Es ist hinlänglich Jod in den Wässern, um die Kropfursache unwirksam zu machen.

Chatin führt wohl 20 Orte auf, wo der Gypsreichthum der W. mit Kropfendemie zusammentrifft; doch gibt es nach ihm viele andere Orte, wo harte, aber jodhaltige W. getrunken werden u. der Kropf unbekannt ist. Auch zu Montmorency gibt es Orte, die durch jodhaltige Quellen vor Kropf geschützt sind. Es bleibt freilich zu beweisen, dass harte W. den Kropf herbeiführen.

Fehlt das Jod in den Trinkwässern, so kann man doch von Kropf frei bleiben, wenn das Jod mit der Luft oder der Nahrung zugeführt wird.

Wenn die zahlreichen Fremden, die jedes Jahr mehrere Monate in den Bädern der Alpen u. Pyrenäen wohnen, nicht von Kropf befallen werden, so erklärt Chatin sich dies, vielleicht etwas voreilig, dadurch, dass sie meistens jodhaltige W. u. jodreiche Weine von Bordeaux, Bourgogne, Asti u. Porto trinken u. jodhaltige Speisen geniessen, u. wenn gewisse Gegenden jetzt weniger als vor Zeiten kropfreich sind, dadurch, dass der wachsende Verkehr jetzt mit Jod versehene Nahrungsmittel hinbringt. Die Mehrzahl der Bewohner der Ebene von Brie u. die von Nanterre oder Ville-d'Avrey haben keinen Kropf, trotzdem sie harte W. ohne Jod trinken; aber Luft u. Boden sollen diesen Mangel an Jod im Winter ersetzen.

Der Kropf kommt zwar auf allen Bodenarten vor, doch ist die geologische Beschaffenheit des Bodens nicht ohne Einfluss auf die Erzeugung von jenem.

Die jodarmen Schichten (talkige u. schieferige Felsen, Grauwacken, Dolomite, Saccharoid-Kalke, im Allgemeinen die Uebergangsgesteine) oder die dem W. weniger zugänglichen (z. B. die vulkanischen Gebilde), die kalkigen u. magnesiahaltigen Schichten, die das Jod unlöslich machen (? Ref.), die Gestalt der Gebirge, die auf den Jod-Reichthum der Luft (? Ref.) u. die Circulation dieser bestimmend einwirkt, erleichtern oder erschweren die Gegenwart von Jod in der Umgebung der Bewohner. Mottard ist so überzeugt, dass das Verlassen der grossen Alpenthäler gegen einen Aufenthalt in den weniger jodarmen Thälern von Chambéry, Turin u. Alessandria so sicher den Kropf heilt, dass er diesen nicht mehr als Dienstuntauglichkeitsgrund ansieht. Wo 8000 Liter Luft, das tägliche Quantum für einen Erwachsenen, oder 1 Liter Trinkwasser oder 10 Grm. Ackererde im Mittel $^1/_{200}$ Mllgrm. Jod enthalten ist der Kropf nach Chatin unbekannt; wo dieser Gehalt auf die Hälfte sinkt, fängt er schon an, sich zu zeigen; wo er nur $^1/_{1000}$ Mllgrm. beträgt, ist er schon sehr gewöhnlich; endlich, wo die Quantität unter diese Zahl sinkt, sind Kropf u. Cretinismus endemisch. Diese allgemeine Uebereinstimmung zwischen dem epidemischen Auftreten des Kropfs u. des Cretinismus u. dem fast völligen Mangel des Jods herrscht nach seinen, freilich noch auf Bestätigung harrenden Untersuchungen in den Thälern der Isère, Arc u. Doire-Baltée; eine gleiche Uebereinstimmung besteht zwischen dem mässigen Jod-Gehalte der Gegenden um Genua, von Turin, Ivrée, Chambéry, Grenoble, Lyon, Vienne, Clermont, Aigueperse u. dem Vorkommen einer Anzahl Kröpfiger in diesen Gegenden, zwischen dem Jod-Reichthum der Nahrung, des Wassers, des Bodens u. der Luft des grossen Theiles von Frankreich, wovon Paris als Typus angesehen werden kann, u. der guten Constitution seiner Bewohner. Vf. theilte die Gegenden, worin er experimentirte, in 6 Zonen; hinsichtlich des Jod-Gehaltes folgen sie in abnehmender Reihe wie folgt: Paris, Soisonnais, Lyon, Turin u. Clermont, Hochalpen, die tiefen Alpenthäler.

Sind diese Ansichten von Chatin begründet, worüber noch kein Urtheil möglich ist, so ist weniger die geringe Menge von Jod in Anschlag zu bringen, welche Luft u. W. direkt dem Menschen liefern — 1 Gran Jod in der Luftmasse, die für 40 Jahre ausreichen würde, u. ebenviel in dem Trink-W., an dem ein Mensch 20 Jahre genug haben würde — sondern es ist mehr das Jod zu berücksichtigen, welches die zur Nahrung bestimmten Pflanzen aus dem Boden u. aus dem Regen in sich sammeln. Auf diesen Punkt hat auch Marchand aufmerksam gemacht. Von manchen Pflanzen wissen wir ja, dass sie Sammelplätze fürs Jod sind. Vgl. Hydrochemie.

Für Thiere ist nach Chatin Jod weniger nöthig, als für Menschen, da sich in Kropfgegenden oft ausserordentlich kräftige Thiere finden. (Trousseau erinnerte an die kräftige menschliche u. thierische Population der jodarmen Schweiz.)

Vgl. über die jodhaltigen W. von Chaudes-aigues u. die dortigen Kropfkranken Chatin in l'Union méd. 1854, 72.

Gegen die beim Cretinismus vorkommenden Desorganisationen ist Jod natürlicher Weise unwirksam; selbst scheint es die Entstehung desselben nicht zu hemmen.

Trotz des Vorkommens von Jod in mehreren Quellen im Aosta-Thale wimmelt es dort von Cretins.

Obwohl das Jod eine besondere Beziehung zu den Speicheldrüsen hat, scheint es noch sehr ungewiss, ob Jod u. Jod-W. eine grosse Wirksamsamkeit bei krankhafter Ernährung dieser Theile zeigen, eher dürfte dies bei den Mandeln der Fall sein. So ist auch nicht gehörig ermittelt, was Jod gegen die Krankheiten der Bronchialdrüsen vermöge, obwohl die pathogenetischen Erscheinungen nach Jod-Gebrauch zuweilen auf eine Affektion der genannten Drüsen deuten.

Die zwei in Oettinger's Monographie über den Adelheidsbrunnen in Bezug auf die Bronchialdrüsen erzählten Fälle halten keine strenge Kritik aus.

Dagegen ist viel bei gutartigen Verhärtungen der Geschlechtsdrüsen (Hoden, Prostata, Eierstock) von den Jodwässern zu hoffen.

Wenn der zu starken Sekretion der Schleimhäute des Rachens, der Bronchien, Genitalien u. s. w. mit oder ohne chronische Entzündung oder Hypertrophie der damit überzogenen Organe skrofulöse Abirrung der Ernährung zu Grunde liegt, vielleicht auch dann, wenn chronische Schleimflüsse ohne Skrofeln auftreten; sind die Jod-Präparate zwar nicht ohne Heilkraft befunden werden, doch sind sie in den meisten Fällen, wenn nicht örtliche Mittel zugleich angewandt werden, nicht ausreichend. *Wutzer sah, dass selbst die bei Skrofulösen oft vorkommenden Ausflüsse der Nasenschleimhaut bisweilen hartnäckig bestehen blieben, während die Geschwulst der Halsdrüsen durch Jod-Gebrauch schwand. Jod u. Jodkalium blieben erfolglos bei den nach contagiöser Augenentzündung zurückbleibenden Auflockerungen der Bindehaut. Man lobt die Jodwässer daher vielleicht über Gebühr bei Schleimhautleiden, wenn man nicht annehmen will, dass, namentlich bei den jodhaltigen Soolen dem Kochsalze ein grosser Theil dieses Lobes zukomme.

Ich bezweifle, dass es hinreichende Beweise für eine Heilwirkung des Jods auf die kranken Hautdrüsen gebe, will aber nicht läugnen, dass in einzelnen Fällen skrofulöse Ohrenflüsse, indurirte Akne, Porrigo, Impetigo, Pityriasis u. a. Hauterkrankungen, bei welchen auch die Hautdrüsen zu leiden scheinen, mit Jod u. Jod-Wasser geheilt worden sind.

Lymph- u. Chylusdrüsen. Indem ich den allgemeinen Ruf, in welchen die Jod-Mittel bei Skrofeln stehen, als bekannt voraussetze, beschränke ich mich auf eine kurze Besprechung ihrer antiskrofulösen Kraft. Diese Kraft ist eine durch den Entwicklungsgrad der Krankheit beschränkte. Von 67 Kindern, die Baudelocque mit Jod behandelte, genasen nur 14 ganz, 5 besserten merklich, 33 spürten nur eine geringe Besserung oder gar keinen Nutzen. Nach den Erfahrungen der vorzüglichsten Aerzte kann man mit *Bernatzik (Pharm. ther. Abh. üb. d. gebräuchl. Jodpräp., 1853) annehmen, dass die Jod-Präparate, sowohl innerlich als äusserlich angewandt, nur die hypertrophischen u. chronisch-entzündlich angeschwollenen Lymphdrüsen, nie aber, was doch in der Regel bei Skrofulösen der Fall ist, die durch tuberculöse Ablagerung entstandenen Drüsengeschwülste zu zertheilen vermögen u. dass die wirkliche Heilwirkung im letzten Falle sich nur auf eine beträchtliche Verminderung jener chronischen Entzündung beschränke, die sich gewöhnlich im Umkreise der tuberculös erkrankten Drüsen oft im grossen Umfange zeigt. Namentlich ist Guiet dieser Ansicht. Die durch Jod geheilten Halsdrüsengeschwülste waren, wie er dafür hält, nur solche, die durch Ophthalmieen, Kopfausschläge oder Entzündungen der Mundhöhle entstanden waren. Die 4 Heilungen tuberculöser Skrofulosis, welche Lugol in seiner Schrift mitgetheilt hat (s. Dorvault's Jodognos. 1852, 251), wovon nur 2 die Halsdrüsen betreffen, sind nicht beweisend für eine durch Jod hervorgerufene Resorption skrofulöser Drüseninfiltrate. Sollen nun Jod-Wässer mehr leisten als andere Jod-Präparate? Vgl. weiter unten.

Einige chronische Leberanschwellungen stehen unter der Heilkraft des Jods. Berücksichtigt man aber die Verschiedenheit der pathologischen Veränderungen, welche die Hypertrophie der Leber ausmachen, besonders aber

den Umstand, dass sie meistentheils ihren Ursprung einer mechanischen Hyperämie verdankt, welche sich als Folge einer durch organische Erkrankungen der Lungen, des Herzens u. der grossen Gefässe bedingten Circulationshemmung ergibt, so kann man einige veröffentlichte Heilungen nur mit Vorsicht aufnehmen. In den Min.-Wässern wird die Heilkraft des Jods noch durch die der übrigen Bestandtheile unterstützt.

Bernatzik glaubt aus seinen Versuchen schliessen zu können, dass das mehrseitig gerühmte Jodeisen keinerlei Heilwirkung weder auf eine erst kurze Zeit bestehende noch auf eine bereits in Induration übergegangene Milzanschwellung auszuüben vermöge. Soll das Jod in den Min.-Wässern mehr leisten?

Ein paar vom Adelheidsbrunnen erzählte Geschichten, Milzinfarkt betreffend, sind ungenügend.

Hypertrophie musculöser u. muskelähnlicher Organe. Oefters hat man von Heilung der Herzhypertrophie durch Jod gesprochen, aber diese Krankheit ist meistens nur der organische Ausdruck der Anstrengungen, welche die Natur einer mechanischen Circulationshemmung entgegensetzt, die wohl kaum je durch Jod heilbar sein mag. Die Monographieen der Jod-W. erzählen auch nichts von derartigen Heilungen.

Uterus. Thetford glaubte eine Hypertrophie mit Verhärtung durch Jodtinktur geheilt zu haben. Von den Jodwässern werden ähnliche Heilungen erzählt.

Beinhaut u. Knochen. Besonders bei skrofulösen u. syphilitischen Erkrankungen des Knochensystems ist das Jod wirksam. Auch gegen solche, ohne anderweitig nachweisbare Dyskrasie vorkommenden Erkrankungen des Knochensystems unter den Erscheinungen von Periostose, Ex- oder Hyperostose, Knochen- u. Beinhautentzündungen, Caries u. Nekrose hat in vielen Fällen eine consequente innerliche Behandlung mit Jodkalium sich von sehr günstigem Erfolge bewiesen. Einen gleichen Erfolg darf man sich von den Min.-Wässern um so mehr versprechen, als man hier die Kur mit Bädern befördern kann.

Skrofeln u. Tuberkeln. Wenn die Tugenden des Jods bei skrofulösen Leiden auch nicht unangefochten geblieben sind, so zählt dies Mittel doch viele u. warme Vertheidiger. »Wohl in Tausenden von Fällen haben wir die Behandlung mit Jod u. Jodkalium ohne Luftveränderung, ohne Bäder u. etwa 200mal im Klinikum bei immerwährendem Liegen im Bette erprobt. Es heilten viele, Jahre lang bestandene Ozänen, Knochen- u. Hautkrankheiten in $1^1/_2$—3 Monaten. Wir haben derlei, schlagend beweisende, Fälle in unsern Krankenbüchern in sehr grosser Anzahl aufgezeichnet, worunter viele vergeblich mit Leberthran u. andern Mitteln behandelt wurden.« So spricht Schöpf, Direktor der Kinderheilanstalt zu Pesth. Freilich gab er grosse Gaben, aber es gibt auch Empfehler kleiner Dosen. Richard von Nancy, welcher Jod für das beste Antiscrofulosum hielt, gab von 1 Scrupel Jodtinktur in 1 Liter Branntwein täglich 1 Kaffeelöffel in Zuckerwasser oder Orangenblüthenthee, also etwa nur $^1/_{150}$ Gran oder noch nicht $^1/_2$ Milligramm. »In dieser Gabe« sagt er »ist die Wirkung des Jods deutlich, selbst bei Erwachsenen. Die Kröpfe verschwanden danach schnell, die Regeln wurden derart angeregt, dass dasselbe Medicament mehrmals in der Chlorose von Erfolg war.« Bei Freisam der

Kinder liess er von 1 Scrupel Jodtinktur auf 8—10 Unzen Branntwein eine gleiche Quantität, also $^1/_{32}$ Gran Jod nehmen. Will man hier nicht den Branntwein für das Wirksame halten, so darf man sich in etwa über die Winzigkeit des Jod-Gehaltes vieler Min.-W. trösten.

Keine Form von Skrofelsucht, auch nicht die zur Entzündung neigende, ist von der guten Wirkung der Jod-W. ausgeschlossen. Nur müssen mit Fieber einhergehende Entzündungserscheinungen vorher gehoben sein.

So ungenügend das Jod in den meisten Fällen von Caries auch sein mag, so schwer wird es, die von einigen Aerzten damit erlangten Erfolge zu läugnen. Die schönen Erfolge, welche in Knochenkrankheiten zuweilen durch den Gebrauch der Jod-W. erreicht werden, dürfen wir also wohl grösstentheils ihrem Jod-Gehalte zuschreiben.

Man kann 3 Fälle von Patterson (im Journ. d. conn. I, 123) lesen, in denen die Jodtinktur bei Wirbelcaries Heilung herbeiführte. Asmus erklärt Jod bei skrofulöser Caries für ein unersetzliches Mittel.

Am häufigsten hat sich der Gebrauch der jodhaltigen Min.-W. bei skrofulösen Augenentzündungen bewährt.

Lungentuberculosis scheint im Allgemeinen den Gebrauch der Jod-W. zu verbieten; doch weil der an Jod noch reichere Leberthran Tuberkulösen häufig gut bekömmt, ist auch wohl die Contraindication der Jod-W. keine absolute.

Bekanntlich haben selbst die Jodinhalationen ihre Empfehler, unter andern auch Piorry u. Chantourle; auch gab Honoré oft Phthisikern ein componirtes Pulver aus gebranntem Schwamm.

Die guten Wirkungen des Jods bei gewissen Hautkrankheiten fordern zu umfassendern Versuchen mit den Jod-Wässern auf, als bisher gemacht worden sind.

Ehe Eisenmittel gegeben waren, fand Trousseau die Jodmittel bei Chlorosis unwirksam. Auch die Jod-W. scheinen hier keine besondere Wirksamkeit zu haben, wenn die Blutatrophie nicht durch Skrofelsucht herbeigeführt worden ist.

Ob bei Rhachitis die Jodquellen als solche oder mehr durch ihre übrigen Bestandtheile wirksam sind, wage ich nicht zu entscheiden. Für den Antheil des Jods an der Heilung spricht die bekannte gute Wirkung eines andern Jodmittels, des Leberthrans. Doch schweigen die Monographieen über Jod fast ganz von einer günstigen Wirkung desselben auf Rhachitis. Der so grosse Lobredner des Jods bei Scrofulosis, Schoepf, sagt, dass er bei rhachitisch-anämischen Skrofulösen keine günstigen Resultate durch die Jodbehandlung erreicht habe. Auch die antirhachitische Kraft des Jods in den Min.-Wässern bedarf noch sehr der Bestätigung.

Auch bei Gicht u. Gries hat Jod seine Empfehler. Die Jod-W. wirken wohl mehr durch ihre übrigen Bestandtheile als durch ihr Jod.

Die antisyphilitischen Kräfte des Jods gegen secundäre u. tertiäre Formen sind in den Jod-Wässern wenig ausgesprochen.

Der Raum erlaubt es nicht, die hier angegebenen Heilwirkungen der Jodwässer durch einzelne Beispiele zu bestätigen; man wird sie im nachfolgenden therapeutischen Theile angeführt finden.

## §. 50. Heilwirkungen des in Salzverbindung in den Wässern vorhandenen Chlors.

**Videtur omnino aliquid in sale esse, quod naturae animali conveniat.**
**Haller.**

Fast in allen unsern Speisen u. Getränken ist Chlor von Natur aus.

*Barral*) berechnet aus den ihm vorliegenden, freilich sehr mangelhaften Daten, dass ein hessendarmstädter Soldat höchstens 0,72, ein französischer Soldat vielleicht nur 0,41 Gramm Kochsalz in den Speisen einnehme. Boussingault fand in 10 Kilogramm Erbsen 0,5—1,4—13,3 Grm. Kochsalz, in einer gleichen Menge Kartoffeln Spuren bis 4,3 Grm.; in letztern fand Barral 6,6 Grm.; nach Griepenkerl enthalten Kartoffeln nur Spuren Kochsalz, wovon auch Herapath nur Andeutungen fand, aber viel Chlorkalium. Boussingault fand ferner in Kohl 3,5—4,0, in Rüben 2,8 Grm. in 10 Kilo. Fresenius traf im Waizen 1 Grm. in derselben Menge. Die Körnerfrüchte pflegen sehr arm an Chlor zu sein u. enthalten oft nur Spuren davon; Hülsenfrüchte sind gewöhnlich reicher daran, Erbsen können 0,5—25 *NaCl* enthalten. Barral traf im Ochsenfleische Chlor für 1,5 Grm. Kochsalz, im Kalbfleische für 8; Staffel fand im frischen Kalbfleische 8,5 Grm., im frischen Rindfleische 4,5 Grm. Kochsalz, aber noch 2,6 Grm. Chlorkalium, Alles auf 10 Kilo zu beziehen. Alle diese Angaben sind nur als Beispiele, nicht als Regel zu nehmen. Das Trinkwasser verschiedener Orte ist sehr verschieden in Chlorgehalt; geklärtes Seine-W. enthält etwa 0,16 Grm. in 10 Kilo. In der Kuhmilch kann man etwa 20 Grm. in 10 Kilo annehmen, eine Menge, die von vielen Mineralwässern nicht erreicht wird. In 3 Weinsorten traf Barral 0,48 Grm. im Mittel, in Bordeaux nur Spuren; in Bier fand er 3—4 Grm. Schlägt man auch die täglichen Speisen u. Getränke auf 4 Kilogrm. u. den durchschnittlichen Gehalt auf 2 Grm. an, so kommen nur 1,2 Grm. Kochsalz heraus. Barral rechnet das Kochsalz der natürlichen Speisen zu 0,61 Grm. für sich, zu 0,31 für eine Frau.

Das von Natur aus in den Speisen enthaltene Chlor reicht bei gewissen Völkerschaften u. den meisten Thieren aus.

Ganze Völkerstämme auf den Inseln der Südsee u. in Südamerika gedeihen gut ohne Kochsalz. (Lehmann Phys. Chem.) Die weissen Bewohner der patagonischen Pampas u. die Schwarzen von Mauritius geniessen kein Salz. In den nördlichen Bergländern Sudans wird das Salz nur von den Wohlhabenden genossen. Schon Mungo Park erwähnt, dass bei den Mandingo u. andern Negerstämmen der Ausdruck: er würzt seine Speisen mit Salz, so viel sagen will als: er ist reich. Auch Callié versichert, dass die Bewohner von Rankan selten Salz anwenden. Die Mandingo-Neger u. die Bambaras bedienen sich desselben nur an besonders festlichen Tagen. Nur die Weissen in Guyana wissen sich reines Salz zu verschaffen. Hier wie in ganz Amerika essen die Indianer wenig Fleisch u. consummiren fast kein Salz. „Neque tamen desunt gentes... quae sale abstinent, in America, Brasilia, Caraïbes, Lapones, Islandi, Ostiaki et Swetlobi, Africani Numidae apud Thalam. Salis etiam usum ignorabat robusta illa puella ex gente Esquimantsi": Haller, Elem. phys. 1764, VI. Uebrigens darf, abgesehen davon, dass die Reisenden, die diese Thatsachen berichten, nicht immer zuverlässige Beobachter der Volkssitten gewesen sein mögen, nicht übersehen werden, dass mehrere der genannten Völkerschaften viel Meeresfische essen.

Wie viele Thiere leben ohne anderes Salz, als sich von Natur aus in ihrem Futter befindet; man denke nur an die im Korbe eingeschlossenen Singvögel. *Bouchardat fütterte ein Kaninchen mit Gerste, die frei von Chlor war, mehrere Monate; das Thier blieb gesund.

---

*) Statique chim. des animaux, appliq. à la quest. de l'emploi agric. du sel, 1850, 532 p.

Es bleibt ungewiss, ob Jemand, der kein Chlor seiner Nahrung zufügte, ernstlich, ausser etwa an Helminthiasis, erkranken würde, vorausgesetzt, dass die Entziehung des Chlors nicht plötzlich geschehe.

Ein englischer Jurist soll sich zwar durch mehrjährige(!) Enthaltung vom Salze einen heftigen Skorbut zugezogen haben, der durch den Gebrauch von Salz u. von Wein wieder geheilt wurde (Woodward); aber lag hier die Ursache der Erkrankung nicht in sonstigen Fehlern der Nahrung?

Zwei andere Beobachtungen über die Folgen der Entbehrung des Salzes lassen dieselben Zweifel entstehen. Als nämlich russische Herren den Leibeignen das Salz aus Sparsamkeit entzogen, wurden diese nach einiger Zeit matt, blass, mager, verloren den Appetit, wurden zu Oedem u. Helminthiasis disponirt, erkrankten u. starben. (Bérard, Physiol. I.) Wie mag aber die Nahrung dieser armen Menschen beschaffen gewesen sein, wenn ihnen aus Sparsamkeit das Salz entzogen wurde! Bei einer Hungersnoth im Erzgebirge, wo das Volk Salz u. Oel zu seiner Nahrung, die bloss in Kartoffeln bestand, entbehren musste, soll ein heftiger Skorbut um sich gegriffen haben, wovon jedoch die Bergleute, die das Salz vom Staate erhielten, verschont geblieben sein sollen. Die Krankheit soll plötzlich aufgehört haben, als der Salzpreis herabgesetzt worden war. Auch bei dieser, aus dem Gedächtnisse nacherzählten Beobachtung, welche Barral mitgetheilt wurde, liegt es nahe zu glauben. dass die Entbehrung des Salzes nur einen relativ kleinen Antheil an der Entstehung des Skorbutes hatte. Nach Warden starben in den nördlichen Ländern Brasiliens die Hausthiere, wenn man ihnen kein Salz gab. Für Diejenigen freilich, die an den Genuss von *NaCl* gewöhnt sind, ist jedoch die plötzliche Entziehung desselben nachtheilig, wahrscheinlich weil die ausscheidenden Organe eine für die Ausscheidung desselben geeignetere Struktur angenommen haben u. daher ein Mangel an Salz im Blute entsteht.

Für die Nothwendigkeit des Salzgebrauches hat man häufig den bei allen Völkern vorhandenen Trieb nach Salzgenuss zum Beweise angeführt. Dass ein solcher Trieb nicht bloss in Angewöhnung beruht, wie Donders anzunehmen geneigt war, dass lässt seine Allgemeinheit bei den verschiedensten Thieren vermuthen. Namentlich fressen alle wiederkäuenden Thiere, Ochsen, Schafe, Ziegen, Hirsche, Rehe u. Antilopen sehr gern Salz u. suchen Salzquellen auf. Das Futter der Thiere enthält übrigens oft an sich mehr *NaCl* als die Nahrung des Menschen, weshalb dann jene oft ein geringeres Bedürfniss für zugesetztes Kochsalz haben als dieser.

Man liest, dass die Aethiopier das Salz mit Gold aufwogen. Vorzüglich soll es in einem Landstriche, wo die Einwohner beständig an blutendem Zahnfleisch litten, geschätzt gewesen sein. Die Negerkinder lecken gern an einem Stücke Salz. Die Peruaner beissen es stückweise ab. Auch soll es von den Negern in W. gelöst tagüber getrunken werden. S. Schnurrer's geogr. Nosol. 1814.

Es wäre zu untersuchen, ob diejenigen Stoffe, welche solche Völker, die an Kochsalz Mangel leiden, geniessen, nicht auch *NaCl* oder wenigstens Natron enthalten. Mit dem Chivi der Indianer ist dies der Fall. Den Miranhas dient statt des *NaCl* eine salzige Substanz, welche aus dem Salzbaume einer Lecythis, oder aus den 3—4' langen Blüthenkolben mehrerer grossen Palmen u. aus andern Bäumen, namentlich auch dem Aschenbaume durch Einäscherung gewonnen werden. (Vgl. Plin. H. N. XXXI, 40, Varronis Rer. rust. I, 7, Humboldt Voy. aux rég. équin. VII, 341.) Die Thiere begnügen sich zuweilen mit andern Salzen als *NaCl*. Eine ganz gewöhnliche Erscheinung ist das Lecken der Thiere am Boden in dem heissern Theile Brasiliens, wo die Erdoberfläche in grossen Strecken Salze, besonders Salpeter erzeugt. Turner erzählt, dass zu Chalon in Asien die Ziegen u. Schafe die mit Gyps u. Alaun getränkten Weiden lieben. Die Vorliebe der Thiere für Mineral-W., wovon später Rede sein wird, beruht gewiss nicht bloss auf dem instinktmässigen Aufsuchen des Kochsalzes.

In Canada dient das Salz geradezu als das einzige Band zwischen dem Eigenthümer u. seiner Heerde, denn nur alle 14 Tage kommt das frei herumstreifende Vieh ganz von selbst von den Weidegründen zu den Pachthöfen u. lässt sich dort mit dem so schwer entbehrlichen Gewürz sättigen.

Die meisten Menschen fügen ihrer Nahrung noch Kochsalz zu. Die Menge des als Zusatz zu den Speisen täglich eingenommenen Salzes ist nach Alter, Geschlecht, Gewohnheit etc. sehr verschieden; 6—20 Grm. sind für Europäer ganz gewöhnliche, darüber hinaus ungewöhnliche Mengen.

In Preussen kommt auf jeden Kopf ein Salzverschleiss von etwa 22 Grm. per Tag, in den übrigen deutschen Staaten u. in Belgien theilweise etwas weniger, in Frankreich 17,4 Grm. (Barral.) Genossen wird also von jedem Erwachsenen wohl weniger, wenn man auch den geringern Bedarf der Kinder veranschlagt. Nach Hoffmann beläuft sich in Petersburg die tägliche Consumption auf 2 Unzen(?) für jeden Einwohner. Barbier rechnet 11 bis 29 Grm., nämlich 1 Unze in den Kasernen, noch mehr bei den Trappisten der Abtei Gard. Ein französischer Soldat erhält täglich 16 Grm., ein Arbeiter nach Talabot 16,6 Grm., nach Desorme etwa 13,7 Grm., nach Bugeaud 34,9 Grm. Nach Barral war der Verbrauch an Kochsalz für 3 wohlhabende Erwachsene inclusive des natürlichen Kochsalzes der Speisen 5,3—12,9 Grm. *NaCl*; für sich fand er zu verschiedenen Zeiten 3,22 u. 7,81 *Cl*. Suchen wir aus dem Kochsalz des Harns die täglich eingenommene Kochsalzsumme zu erfahren, so sagen uns die Physiologen, dass gesunde Männer etwa 3,9 bis 6,8 (Greise 0,5—1,5, Kinder 1,9—4,9, Frauen wohl nur 0,1—0,7) Grm. Kochsalz täglich durch den Harn abgeben. Fleitmann erhielt aber 9 Grm. Kochsalz, 0,72 Grm. Chlorkalium, *Genth 10 Grm. Kochsalz, Wagner u. Buchheim fanden für sich, Jeder 11,3 Grm., ohne sich jedoch aller stark gesalzenen Speisen enthalten zu haben. *Neubauer traf Chlor für 14,8 *NaCl* in seinem Harn, Brattler durch Liebig's Titrirmethode bei einem kräftigen 20j. Manne bei einer guten Kost täglich 9,7—15,3 *NaCl* im Harne. Sick fand 15,46 Grm. *NaCl* als tägliches Mittel. Hegar rechnet bei 8 Personen 10,5 Grm. *Cl* für 17,2 *NaCl* als Mittel. Mosler, der ca. 63 Kilogrm. schwer ist, fand in seinem Harn 7 Grm. *Cl* täglich, dagegen bei überreichlicher Kost, stärkerer Bewegung u. geistigen Arbeiten 20,7 *Cl*. *Barral fand in seinem Urine einmal 3,74 *Cl* durchschnittlich, ein anderes Mal 4,96 *Cl*. Während *Neubauer $^1/_{3700}$tel seines Körpergewichtes Kochsalz im Harn hatte, war dieser Betrag bei *Genth nur $^1/_{7300}$tel. Eine Schwangere hatte durchschnittlich 7,9 Grm. *Cl* im Harne. Vgl. S. 620. —

Bei einer so grossen Zufuhr von Kochsalz ist es gar nicht auffallend, dass die meisten unserer Organe Kochsalz enthalten, vielmehr merkwürdig, dass sie nicht noch mehr dessen enthalten. Im Blute kommen auf 10000 Theile etwa 40—45 Theile (fürs Serum 55—60) *NaCl*, wenn man alles *Cl* mit Natrium verbunden denkt, für eine Gesammtmenge von 4,5 Kilogrm. Blut (Kühne rechnet 4,8 Kil. für einen Erwachsenen) macht dies etwa 18—20 Grm. aus.

Durchschnittlich fand nach Nasse 47, nach Becquerel 32,5 Zehntausendtel des Blutes *NaCl*. Denis gibt 36, Richardson 40 an; ebenviel „Chloralkali" fand Zimmermann bei 2 jungen Männern. Nach *Lehmann sind es 42, nach Lecanu 40—60 Z.-T. Nach *C. Schmidt war das *Cl* (26—28) äquivalent mit 40 Z.-T. *NaCl*. Das *NaCl* betrug nach Verdeil 55—62 % der Blutasche, bei Thieren 40—60 %. Es befindet sich vorzugsweise im Serum, worin Berzelius 60, *C. Schmidt 55,9 Z.-T. fanden u. dem Zimmermann 55 Z.-T. Chloralkali zuschreibt.

Die im Knochengerüste u. in den Knorpeln befindliche Menge Kochsalz ist nicht unbedeutend.

Eine genaue Schätzung ist unmöglich. Wird das trockene Skelet zu $^1/_{15}$—$^1/_{16}$ des Körpergewichts angeschlagen, so dürften nach den ältern Analysen leicht 9—30 Grm. *NaCl* in den Knochen fixirt sein. Im Knorpel wurden 280, in den Knochen 70—150 Z.-T. gefunden. Marchand fand 25 Z.-T. im trockenen Femur. v. Bibra

ca. 60, Valentin 44—91 Z.-T. *NaCl* in verschiedenen Knochen. Ein neuerer Analytiker traf, wenn er nur das in kaltem W. unlösliche *Cl* beachtete, sogar etwas weniger Chlor als Fluor in den Knochen.

Auch der Gehalt der Muskeln an *NaCl* kann bedeutend sein u. in 25 Kilogrm. Muskel etwa 18—38 Grm. betragen.

Es soll Bibra im Brustmuskel einer Frau 16,4 u. im Herzen 3,1—4,4 Z.-T. gefunden haben. Ueber den Salzgehalt des frischen Fleisches s. oben.

Der Kochsalzgehalt der Eingeweide ist sehr wenig erforscht. Das Gehirn ist sehr arm daran. Im Rückenmark ist zuweilen mehr *Cl*, in den Nerven sind 27 % der Salze *NaCl*. Das normale Lungengewebe soll 14 Z.-T. enthalten. In den andern Organen scheint sich nur wenig Kochsalz zu befinden.

Die Gesammtmenge des Kochsalzes eines erwachsenen Körpers kann leicht an 50—120 Grm. ausmachen. In Bezug auf die durch die Speisen u. Getränke täglich eingeführte Menge Kochsalz (6—20 Grm.) ist dies wenig u. selbst wenn der Körper noch in der Periode des Wachsthums wäre, würde er sich mit dem von Natur aus den Speisen einwohnenden *NaCl* behelfen können.

Sollte auch der Körper eines Erwachsenen nach Barral's Anschlag über 300 Grm. *NaCl* beherbergen, so würde dies doch nur eine vorhergegangene Aneignung von etwa 1 Gran oder 6 Centigrm. in 2 Tagen bedingen.

Man hält das *NaCl* für nöthig zur Verdauung. Wenn es sparsam ersetzt wird, mag freilich die Abscheidung der Salzsäure im Magen schwächer werden, vielleicht ganz aufhören. Aber wenn auch die Salzsäure sich als ein vorzügliches Verdauungsprincip (zu $^{1}$—$^{2}/_{1000}$ verdünnt) bewährt hat, so scheint sie doch nicht absolut nothwendig zur Verdauung des Eiweisses, der Gelatine u. des Faserstoffs, da auch andere Säuren, wenn auch in viel geringerem Grade, ein Lösungsvermögen für diese Stoffe haben.

*Bouchardat vermuthet, dass beim Mangel an Salzsäure die Phosphorsäure deren Stelle vertrete. Wurden den Thieren zugleich mit dem *NaCl* die Phosphate entzogen, so schienen sie sehr zu leiden u. sich wieder zu erholen, als man ihnen Salz gab.

Man muss die chemische Einwirkung des *NaCl* auf die Verdauung nicht überschätzen. Es kann die Magensäure bei der Lösung des Eiweisses nicht ersetzen.

Ausführliche Versuche, welche *Lehmann anstellte, lehrten ihn vielmehr, dass jede Art von neutralen Alkalisalzen der chemischen Verdauung ausserordentlich hemmend in den Weg tritt. Dasselbe Resultat erlangte schon Schrenk; bei 5 künstlichen Verdauungsversuchen wurde fast 2½mal so viel Eiweiss ohne *NaCl* aufgelöst, als wenn solches zugesetzt worden war. Brachte er Thieren mit Magenfisteln das Eiweiss mit *NaCl*, vorher u. nachher aber ohne *NaCl* ein, so fand sich als Mittel von 12 Versuchen, dass ohne Salz 3,51, bei Salz aber nur 3,07 % Eiweiss gelöst worden waren. (De vi qu. med. in digest. Diss. Dorp. 1849.)

Es muss dennoch zugegeben werden, dass die Verdauung durch das *NaCl* wesentlich befördert werden kann. Bekanntlich hält es die Fäulniss u. Weingährung, wahrscheinlich auch die Schimmel- u. Infusorienbildung auf, ebenso verhindert es auch die Helminthiasis; dies würde zur Regelung der chemischen Verdauungsprozesse von Nutzen sein. Vielleicht wird auch die Aufnahme des phosphors. Kalkes, der ja in Salzwasser etwas löslicher als in gewöhnlichem W. ist, erleichtert. Wenn viel *NaCl* eingeführt wird, mag

die Absonderung der Salzsäure sich vermehren u. das der Galle nöthige Natron reichlicher mit einem entsprechenden Antheile organischen Stoffes von der Leber abgesondert werden.

Mungo Park (Reise in's Innere Afrika's) erzählt, dass er höchst elend geworden u. nicht verdaut habe, wenn er ohne Salz gewesen; dieser Salzmangel sei ihm weit unerträglicher gewesen, als Durst. Auch Wundt litt während der salzfreien Diät an grosser Ermattung.

Nach den Versuchen von Bidder u. Schmidt spalten sich von 100 Grm. *NaCl* des Thierkörpers in Chlorwasserstoffsäure u. Natron beim Hunde durchschnittlich 19,6 Grm. u. von 100 Grm. *NaCl* des Blutes umfassen 80 Grm. denselben Spaltungsprozess. „Binnen 24 Stunden spaltet sich die Gesammtmenge des im Blute vorhandenen Chlornatriums 1 bis $1\frac{1}{2}$mal unter Wasser-Aufnahme in Chlorwasserstoffsäure u. Natron, von denen erstere vollständig durch die Magendrüsen, letzteres zum kleineren Theil durch die Leber, Speichel-, Pankreas- u. Darmdrüsen intermediär secernirt wird, zum grösseren Theile aber im Blute weiter circulirt, wo es in jedem Zeitmomente mit der durch die Magencapillaren wieder resorbirten Chlorwasserstoffsäure zusammentreffend, zu Chlornatrium u. W. wieder verbunden, weiter kreist, um den Spaltungs- u. Wiedervereinigungs-Process gleicherweise im nächsten Zeitmoment wieder zu durchlaufen."

„Unmittelbar hinter den Einmündungsstellen des pankreatischen u. Gallenganges reagirt der aus dem Magen in den Darm gelangte Speisebrei trotz dieses überwiegenden Gehalts des Magensafts an freier Chlorwasserstoffsäure schon alkalisch; es muss demnach über die Hälfte der im Magen gelösten Albuminate mit der lösenden Ferment-Säure schon innerhalb desselben durch Resorption in den Kreislauf aufgenommen u. nur der kleinere Theil behufs Lösung u. Aufsaugung des Restes in den Darm weiter geschoben werden."

Als Reizmittel der Schleimhaut des ganzen Verdauungskanales vom Munde an bis zum After u. mittelbar auch für alle damit in Verbindung stehenden Absonderungsorgane wird der mässige Genuss von *NaCl* wahrscheinlich alle Verdauungsorgane zu einer stärkern Absonderung vermögen u. deshalb das ganze Verdauungsgeschäft steigern. Daraus kann man es sich erklären, dass in Gosse's Regurgitationsversuchen gesalzenes Gerstenbrod dem Magen weniger Widerstand leistete als gesalzenes.

Die von den Chemikern gemachte Beobachtung, dass in den Fäces gewöhnlich nur sehr wenig Kochsalz ist, selbst wenn es im Uebermass genommen wird, beweist schon, dass dieses Salz vom Magen oder Darmkanal aufgesogen wird.

Nach Grouven übt Kochsalz auf den Kochsalzgehalt des Kothes, die Menge u. den Wassergehalt desselben keinen Einfluss aus. Als 15 Grm. *NaCl* in 2 Versuchen genommen worden waren, ergab der Harn des ersten Tages nur einen Ueberschuss von 9,78 u. 11,53 Grm. *NaCl*; aber die normal gebliebenen Fäces hatten noch nicht 0,012 Grm. Ueberschuss. (Wagner.) Nach Ihring geht nur dann *NaCl* im Stuhlgange ab, wenn grössere Mengen desselben genossen worden u. auch dann beträgt dies oft kaum 2 % davon. Daraus erklärt sich hinlänglich die geringe Menge des *NaCl*, die sich in den Sedes eines Gesunden findet, welcher nicht auf Salzdiät gesetzt ist. Wagner fand z. B. nur eine Spur, Barral 0,106—0,127 Grm. Berzelius fand 0,44 Grm. Nach Günsburg findet man nicht selten Kochsalzkrystalle in den Fäces (von Kranken?). Es scheint dies zu beweisen, dass das W. einer concentrirten Salzlösung mit Zurückhaltung des Salzes im Mastdarm aufgesogen werden könne.

Kochsalzgenuss (2 Drachmen) bewirkt nach Krückmann Verzögerung der Ausscheidung des getrunkenen Wassers. Der Urin betrug meist weniger, als das getrunkene W. (3mal 500 Kub.-Cent.), die Harnausscheidung begann später, ging nicht so plötzlich vor sich u. hielt länger an. (Ueb. d. Einfluss des Kochs. auf die

Entleerung des Harns, Rostock 1860.) Wir haben schon (S. 386) davon gesprochen, dass ein Zusatz von 75—100 Zehntausendteln Kochsalz zum W. die Resorption des Wassers verlangsamt.

Die Aufsaugung des *NaCl* kann wohl bei jedem Grade der Concentration der wässerigen Lösung vor sich gehen; bei stärkerer Concentration soll die Menge des aufgesogenen Salzes grösser sein (S. 561), was aber wohl nur für den Fall gilt, dass kein Durchfall entsteht. Wenn die Flüssigkeit weniger Kochsalz, als das Blutserum enthält, ist die Aufsaugung wohl minder lebhaft. (Vgl. S. 565.) Kochsalz wird schneller aufgesogen, als Glaubersalz.

Das *NaCl* der Speisen u. des Blutes geht grösstentheils durch die Nieren wieder allmälig fort. Kurz nach der Verdauung ist darum der Salzgehalt des Urins am höchsten. Werden nur ungesalzene Speisen genossen, so fällt der Gehalt des Harns an *NaCl* schnell. Kommt ungewöhnlich viel *NaCl* ins Blut, so geht auch eine grössere Menge *NaCl* durch die Nieren fort, so dass der grösste Theil des überflüssig eingenommenen Kochsalzes durch diese Organe in kurzer Zeit aus dem Körper wieder entfernt wird.

Nach Wagner fällt das Maximum der normalen Chlor-Ausscheidung durch die Nieren 5—6 Minuten nach dem Essen statt; auch nach Hegar ist diese Ausscheidung Nachmittags am stärksten.

*Falck nahm 3 Tage lang ungesalzene Speisen; er schied dabei in diesen 3 Tagen zusammen nur 5,1 Grm. *Cl* durch den Urin aus; am 3. Tage betrug es noch nicht $^1/_5$ dieser Menge. Bei Wundt nahm bei einer 6täg. salzlosen Diät der Kochsalz-Gehalt von 7,21 Grm. auf 3,62, 2,44, 1,36, 1,09 Grm. von Tag zu Tag ab.

Vierordt u. Wellzien fanden den Kochsalz-Gehalt des Pferdeurins, wenn sie $^1/_2$ Stunde vorher eine Lösung von 3 Unzen Kochsalz in das Blut gespritzt hatten, $^1/_2$—$1^1/_2$ Stunden lang um das 5—7Fache vermehrt, während die Sulfate gleich geblieben waren.

Als Falck täglich 15 Grm. Kochsalz bei einer sonst ähnlichen Kost, wie im vorigen Versuche, nahm, entleerte er in diesen 3 Tagen 24,2 Grm. Chlor, am 3. Tage am meisten, $^5/_{12}$ dieser Menge. (Arzneimittellehre, 1850.) Barral schied in 5 Tagen bei 12,3 Grm. Salz, welche er als Zusatz zu den Speisen genommen hatte, 8,2 Grm. durch den Urin (+ 0,1 Grm. durch den Stuhl) aus, bei 5 Grm. Zusatz sogar 6,2 Grm. (+ 0,03); ein alter Mann bei 6,2 Grm. 5,5 Gr. (+ 0,13 Grm.), eine Frau bei 8,5 Grm. 3,2 Gr. (+ 0,05), ein Kind bei 2,9 Grm. 3,2 Grm. (+ 0,03).

Nach Hinkelbein (Ueb. d. Uebergang des Chlornatr. in den Harn, Marb. 1859) entspricht die austretende Menge nicht vollständig der Einfuhr u. richtet sich die absolute Quantität des ausgeschiedenen Salzes nach der Menge des abgesonderten Urins.

Ferber fand bei nicht gesteigerter Aufnahme von *NaCl*, dass der Genuss von 0,3—1,8 Liter W. den Kochsalz-Gehalt des Harns vermehrte, so dass mit Ausnahme der grössten Menge des Wassers, die Kochsalzausscheidung mit der Wassermenge stieg. Das Maximum der Kochsalzausscheidung war stets in der 2. Stunde erreicht u. nach der 3. Stunde war die Ausscheidung kleiner als im Normalen.

Nach Hegar wird, auch wenn keine vermehrte Stuhlentleerung stattfindet, nur ein geringer(?) Theil des Kochsalzes durch die Nieren entleert. Wassertrinken u. Bewegung vermehrt die Chlorausscheidung. Wird nach dem Fasten wieder Nahrung genossen, so ist die Ausscheidung kleiner, als sie ohne Fasten wäre.

Auch die Haut, besonders wenn sie in starke Thätigkeit versetzt wird, scheidet mehr *NaCl* als sonst aus, wenn ungewöhnlich viel eingeführt wird.

Der Kochsalz-Gehalt des Schweisses, der meistens durch Bewegung bei Gesunden hervorgerufen wurde, schwankte nach Meissner zwischen 19,5—27,5 (Mittel 24) Zehntausendteln in 4 Fällen; in 2 andern Fällen, wo auch Sommerwärme einwirkte, war der Gehalt 14,7 u. 37,3, in einem andern Falle bei langsamer Bewegung 60,7 Z.-T. Vgl. S. 238.

*Thilow gab seinem Pferde 3 Handvoll Salz in Kleienwasser u. ritt es 2 Stunden couriermässig. Unter dem Bauchgurt fand er den andern Morgen einen messerdicken Ueberzug von reinem(?) Küchensalz. (Wirk. d. Salp. u. Küchens. 1802.) Viborg gab einem Wallachen 1/2 Pfd. Salz ein u. liess ihn reiten; er fand auch im Schweiss Kochsalz wieder. Bei den Küstenbewohnern u. den Personen, welche viel Salz essen, soll der Schweiss viel salziger sein. (Blainville Cours de Phys. III, 50.) Nach *Wright wird nach stärkerem Genusse des Kochsalzes bei Einigen mehr Salz durch die Haut ausgeschieden.

Die Thränenfeuchtigkeit wird wahrscheinlich nach Salzgenuss reicher an $NaCl$; vom Speichel ist dies bewiesen.

Injicirte Wright $NaCl$ ins Blut bei Hunden, so trat beinahe immer ein mit $NaCl$ beladener, immer wenigstens ein kochsalziger Speichel ein. Viborg fand im Speichel eines Pferdes, dem er 1/2 Pfd. $NaCl$ gegeben hatte, das $NaCl$ wieder.

Becher u. Ludwig fanden im Speichel eines Hundes vor der Salzeinspritzung 0,56 % an Salzen überhaupt, nach der Einführung von 10 Grm. Kochsalz in die vena jugul. aber 0,75 %, längere Zeit nach der wiederholten Einspritzung aber nur 0,44 Salzrückstand in den Speichel, der durch elektrischen Reiz hervorgelockt wurde. (Henle u. Pf. Zeitschr. 1851, 282.) Nach Bidder u. Schmidt enthält menschlicher Mundspeichel 0,18 % anorganische Salze, darunter 0,084 Chlorkalien.

Von der Leberabsonderung (sonst 20--25 Zehntausendtel $NaCl$ enthaltend) u. dem Herzbeutelwasser wird dasselbe behauptet. (Viborg.) Der Schleim der Luftwege (etwa 58 Z.-T. nach Nasse haltend) wird auch vermuthlich salziger. Dasselbe gilt von allen übrigen Sekreten.

Die Milch einer Säugenden, die viel Salz geniesst, kann reicher an Salz werden, als sonst.

Davon überzeugten sich Peligot, Chevallier u. Henry durch den Geschmack bei einer Eselin, die mehrere Tage 10 Gramm Kochsalz erhalten hatte, u. Harnier durch Bestimmung des Chlorgehaltes in der Milch einer Ziege, welcher täglich 14—20 Grm. Kochsalz gegeben worden waren; statt 1,81 Gramm Chlor waren jetzt 2,38 Gramm darin. Wenn, wie Homberg berichtet, Europäerinnen, die nach Batavia gingen, eine so gesalzene Milch hatten, dass sie ihre Kinder nicht säugen konnten, so musste auch dieses von einer grossen Menge genossenen Salzes herrühren. Auch spricht die oft gemachte Beobachtung dafür, dass die Kinder, welche die Brust einer Mutter, die Gesalzenes gegessen hat, nehmen, von ihrem Harn leicht wund werden.

Ob die Organe, besonders die Muskeln, nach einer Salzdiät an $NaCl$ gewinnen, ist nicht entschieden. Nur vom Blute wissen wir, dass es sehr ungern seine, freilich etwas schwankende Norm überschreitet; in wenigen Stunden hat es sich des ihm zuströmenden Ueberflusses an Salz entledigt. Nur eine fortgesetzte Salzdiät scheint dem Blute mehr $NaCl$ aufzudrängen.

Nachdem Plouviez 3 Monate lang täglich 10 Grm. $NaCl$ eingenommen hatte, war der Gehalt des Blutes an Chloriden von etwa 47 auf 64 Z.-T. erhöht, wobei gleichzeitig auch die meisten andern Salze gestiegen waren. Die gesammte Blutmasse enthielt also vielleicht 7—8 Grm. mehr $NaCl$ als vor der Salzdiät. Mayerhofer soll im Blute eines Hundes nach einer Salzdiät von 55 Tagen bedeutend mehr $NaCl$ als bei andern Hunden angetroffen haben. Eine nicht anhaltende Steigerung des Salzgenusses hat keine merkliche Vermehrung des Kochsalzes im Blute zur Folge. *Lehmann z. B. fand in seinem Blute 40,4 Z.-T. $NaCl$, nach dem Genusse salzreicher Speisen, als sich heftiger Durst eingestellt hatte, nur 0,1 Grm. mehr, eine Stunde nach dem Genusse von 2 Unzen $NaCl$, während er zugleich 2 Mass W. getrunken hatte, nur 0,43 Grm. mehr. Auch nach Grouven steigert Kochsalz-Genuss nicht den Salz-Gehalt des Blutes.

Nicht alles mit dem Natrium eingeführte Chlor bleibt mit demselben verbunden. Das Serum enthält zwar mehr $Na$ als zur Bildung von $NaCl$

nothwendig wäre; aber die Blutkügelchen nehmen aus dem Serum mehr Chlor auf als Natrium, ebenso die Muskeln u. andere halbweiche Theile. Auch in gewissen Absonderungen, namentlich in der Milch, ist mehr Chlor als für das Natrium erforderlich wäre. Man glaubt auch, dass sich im Magen freie Salzsäure aus dem Chlor des Blutes erzeuge. Also wird mehr Chlor als Natrium verbraucht.

*Chaptal machte eine merkwürdige Beobachtung an den Thieren, die sich mit den Salzpflanzen der Ebenen Camargue u. Crau nähren. Aus 2 Pfd. Mist erhielt er im Winter 4 Unzen Salmiak. (Im Frühjahr u. Herbst gelang der Versuch dieses Salz aus dem Miste zu erhalten nicht, wahrscheinlich deshalb, weil diese Thiere die Salzpflanzen nur im Winter frassen.) Es scheint ihm dies ein Beweis zu sein, dass $NaCl$ im Darmkanal zersetzt u. zu Salmiak umgewandelt werde. (Elém. de chym. I, 242.)

Das Futter der Thiere enthält an sich mehr $NaCl$ als die Nahrung des Menschen, weshalb jene ein geringeres Bedürfniss für zugesetztes Kochsalz haben als dieser. Dennoch ist vielfach von Viehzüchtern versichert worden, dass ein guter Theil des Futters durch reichliches Salzen desselben erspart werden könne, dass dabei das Fleisch fester, die Milch reichlicher werde.

Besonders viel Salz erhält das Vieh in England, ein Pferd oder ein Mastochse durchschn. täglich 170 Grm., eine Milchkuh 114, ein Schaf 14 Grm.. In der Schweiz erhält ein Mastochse 150, in Belgien 60 Gramm. (Baier. Correspbl. 1846, 125.) Doch sind diese Angaben vielleicht übertrieben. Riquet fand wenigstens, dass die Pferde schon bei 30 Grm. Widerwillen zu erkennen geben.

Die Methode, den Kühen u. Schafen Salz zu geben, findet sich schon bei Columella: „Multi et largo sale miscent pabula... Post haec, diductis malis educito linguam, totumque eorum palatum sale defricato, libralisque offas in praesalsae adipis liquamine in gulam demittito. — Nec tamen ulla sunt tam blanda pabula, aut etiam pascua, quorum gratia non exolescat usu continuo, nisi pecudum fastidio pastor occurrerit praebito sale, quod velut ad pabuli condimentum, per aestatem canalibus ligneis impositum, cum a pastu redierint oves, lambunt, atque eo sapore cupidinem bibendi pascendique concipiunt.“ Ebenso bei Palladius: „Salis tamen crebra conspersio vel pascuis mista vel canalibus frequenter oblata debet pecoris levare fastidium.“

Es steht aber noch sehr in Frage, ob mit dem Reichen des Kochsalzes viel gewonnen wird. Boussingault u. Dailly fanden nicht, dass ein Zusatz von Salz zum Futter einen günstigen Einfluss auf die Körperzunahme ausübe.*)

Bei jungen Stieren schien der Salzgenuss das Wachsthum zu befördern, so viel man aus den beschränkten Versuchen von Boussingault schliessen kann. Bei Lämmern war nach 3 Versuchsreihen, die Lequin anstellte, der Erfolg verschieden, theilweise sogar ungünstig. Die Vermehrung des Gesammtgewichtes erwachsener Thiere (Fettbildung) wurde in den vergleichenden Versuchen von Turck, Lequin, Husson u. A. fast durchgehends bei Schafen durch die Salzdiät befördert. (Barral.)

(Die Tauben, die das salzige W. von Bourbonne aufsuchen, sollen besser gedeihen, als andere. Dagegen sollen die Hottentotten auf den ungewohnten Gebrauch des $NaCl$ abzehren.)

Das Fleisch der Schafe, welche in der Charente-inferieure u. Basse-Normandie mit dem ausgezeichneten Futter der alten Salzsümpfe dieser Gegenden genährt werden, ist als sehr schmackhaft allgemein anerkannt. Es wäre wünschenswerth, zu wissen, ob die eigenthümlichen Fleischstoffe durch Salzkost vermehrt werden. Die Stiere, welche Salz erhielten, machten mehr Gebrauch von ihrer Muskelkraft,

*) In 2 Versuchsreihen des Erstgenannten mochten übrigens im Futter schon 12—16 Grm. natürlichen Kochsalzes täglich enthalten sein.

als die, welche kein Salz erhalten hatten. Die Kühe, die auf den zu Frankreich gehörigen Abhängen des Jura u. der Pyrenäen weiden, sollen wegen der Entbehrung des Salzes eine viel schlechtere Körperconstitution haben, als die auf den entgegengesetzten Seiten der Gebirge. (Barral.) (Dagegen ziehen die Neuseeländer das Fleisch ihrer Compatrioten dem der Europäer vor, indem der Gebrauch des Salzes bei diesen ihrem Fleische einen eigenen Geschmack [Salzgeschmack?] mittheile. d'Urville, Voy. de l'Astrolabe, III.)

Der anhaltende Genuss von 1 bis 2 Loth Salz im Tage trug auch nichts zur Kraftentwicklung bei Pferden bei; für magere Pferde war das Salz eher schädlich als nützlich. (Riquet.)

Wenn Assimilation u. Fettbildung durch *NaCl* gesteigert werden, sind sie von einem grössern Nahrungsbedürfniss begleitet. Die Stiere frassen bei Salzfütterung 1/12 mehr als andere gleich grosse. (Boussingault.) Bei Schafen war dieser Unterschied 1/60—1/23. (Daurier, Dailly.) Zugleich war die Menge des Getränks grösser.

Die Versuche mit *NaCl* zeugen nicht für einen constant vermehrten Stoffwechsel, der aber unter gewissen Verhältnissen in der Vermehrung des Harnstoffes offenbar wird.

Voit hat die Wirkung des Kochsalzes auf die Stickstoff-Ausscheidung untersucht u. bei Darreichung dieses Salzes in grössern Gaben (5—20 Grm.) mit aller Sicherheit eine geringe Vermehrung dieser Ausscheidung (um 5 %) dargethan. (Unters. üb. den Einfluss des Kochsalzes etc. 1860.)

Die Experimente von *Barral an Hämmeln, deren einer mehr, ein zweiter weniger Nahrung bei der Salzdiät bekam, als ein dritter, dem kein Salz apart gereicht wurde, ergaben, dass die mit Salz versehenen Thiere (bei 10—12 Grm. Salz im Ganzen u. bei 810 oder 621 Grm. organischen Stoffes in der Nahrung) mehr organische Materie im Urin entleerten als das auf 16 Grm. Salz in seinem Futter u. auf 762 Grm. organischen Stoffes angewiesene Individuum. Das Verhältniss war wie 204 u. 232 : 171. Das Azot des Urines war beim Salzgenusse bedeutend relativ u. absolut gesteigert. Statt 1,68 wurde 3,55 u. 5,69 Azot täglich ausgeworfen. Diese Vermehrung des Stickstoffs deutete schon auf eine Erhöhung der Harnstoff- u. Harnsäure-Ziffern. Statt 2,84 Harnstoff wurden täglich 6,03 u. 9,42 ausgeschieden, statt 0,328 Harnsäure: 0,97 u. 1,29, statt 1,81 Hippursäure: 2,47 u. 2,58, statt 0,12 Ammoniak: 0,19 u, 0,92. In 1 Falle war das Alkoholextrakt (nach Abzug der genannten Stoffe) nicht vermehrt; das Wasserextrakt war beim Salzgenusse vermindert. Der Salzgenuss hat also mit dem Wassergenuss die Vermehrung der Ausscheidung von W. u. Chlor, von Harnstoff, Ammonium gemein. Die Harnsäure-Ausscheidung war dort vermehrt, beim W. vermindert.

Genuss von Kochsalz vermehrt nach Kaupp (Arch. f. phys. Heilk. 1855 385—424) die Menge u. das spezifische Gewicht des Harns, das Kochsalz im Harn u. den Harnstoff (aber nur um 0,04 Grm.).

Bei Falck wurde unter dem Einflusse des Kochsalzes etwas weniger Harn u. etwas mehr Koth ausgeschieden.

Bischoff macht aus einer Reihe von Harnstoff- u. Kochsalz-Bestimmungen seines eigenen Urines folgenden Schluss: „Der Gehalt des Urines an *NaCl*" (welchem im Allgemeinen auch die Aufnahme von *NaCl* entspricht) „übt innerhalb der Gränzen, in welchem dasselbe bei einer gewöhnlichen Lebensweise immer im Harne enthalten ist, auf den Harnstoffgehalt keinen besonders merklichen Einfluss aus. Bei grösseren Differenzen ist dies allerdings der Fall. Einzelne Beobachtungen von einer stärkern Harnstoffausscheidung bei grösserm Salzgehalt des Urins verdienen bei der meistens gleichzeitig vermehrten W.-Menge, welche der reichlichere Kochsalzgehalt mit sich führt, nur eine vorsichtige Beurtheilung. Daher hört diese Wirkung auch mit der Zeit auf, wenn das W. den vorräthigen Harnstoff ausgeführt hat." Die Wirkung des *NaCl* auf die Vermehrung des Harnstoffgehaltes des Urines war bei einem Hunde ganz entschieden; es war aber augenscheinlich, dass diese Wirkung nicht mit der Menge des *NaCl* stieg; sie war im Gegentheil in den ersten Tagen viel deutlicher als in den letzten bei doppelter Dosis, obgleich hier zuletzt auch

noch grössere Mengen W. zu Hülfe kamen. Zum Beweise, dass diese Vermehrung des Harnstoffes der Ausdruck einer Vermehrung des Umsatzes war, diente die ganz constant fortschreitende tägliche Gewichtsabnahme des Thieres, welches sonst bei derselben Menge Fleisch ziemlich eben schwer blieb. Die Harnstoffmenge nahm alsbald in den 4 folgenden Tagen ab, als das *NaCl* weggelassen wurde, obgleich freilich die Gewichtsabnahme sich noch fortsetzte. Dass die grössere Menge des Harnstoffs nicht etwa auf eine durch grössere W.-Aufnahme bedingte grössere Ausspülung des Harnstoffs zurücklief, dafür bürgt die lange Dauer des Versuchs, der den Vorrath erschöpft haben müsste. Auch war die Harnmenge durchschnittlich nicht einmal so gross wie bei andern Versuchsreihen, wo bedeutend viel weniger Harnstoff entleert wurde. (L. W. Bischoff, Harnstoff als Maass des Stoffwechsels. 1853.)

Das Kochsalz äussert nach Grouven eher einen deprimirenden, als beschleunigenden Einfluss auf den Stoffwechsel; die Harnsekretion wird zwar vermehrt, doch besteht das Plus nur aus Wasser.

Die Sulfate, die man, wie den Harnstoff, als ein Maass des Stoffwechsels ansehen kann, scheinen, wie bei W., so auch durch *NaCl* nicht erhöht zu werden. Ihre Menge blieb wenigstens im Urine eines Pferdes, dem Vierordt u. Wellzien eine mässige Menge *NaCl* ins Blut eingespritzt hatten, unverändert.

Die Menge der neben *NaCl* befindlichen Salze war bei Salzgenuss auch dann vermehrt, wenn das Thier weniger Nahrung genommen hatte. (*Barral.)

Wilde nahm 2 Tage hintereinander verschiedene Salze (40 Grm. *NaCl*, 20 Grm. *KCl*, 20 Grm. Salmiak, an 2 Tagen je 10 Grm. Bittersalz), also jedes für sich, wobei zu bemerken, dass das Bittersalz kein Abführen erregte, u. untersuchte den Harn an diesen u. den beiden folgenden Tagen u. fand nach dem Genusse von

| Tag. | *NaCl* | *KCl* | $H_4NCl$ | $MgO\ SO_3$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 31,4 | 29,2 | 24,8 | 13,1 | Grm. |
| 2. | 38,5 | 31,9 | 30,6 | 19,8 | |
| 3. | 28,7 | 17,5 | 31,4 | 14,1 | |
| 4. | 27,7 | 13,9 | 12,8 | 18,0 | |

Diese Zahlen sollen sich auf den Gehalt an Gesammtalkalien beziehen. Das Maximum der Chlor-Ausscheidung fand also am 2. Tage statt. Es ist aus dem Referate nicht zu entnehmen, ob an 2 Tagen dasselbe Salz genommen wurde. (De alcalibus per urin. excretis, Dorp. 1855, Schmidt's Jahrb. 109. B., 152.)

Nach E. Smith wirkt der Genuss von *NaCl* vermindernd auf die Menge der eingeathmeten Luft. Nach Grouven schien die W.-Perspiration durch Haut u. Lungen beschleunigt zu werden. Bei Falck blieb das Verhältniss der Perspirationsstoffe bei gesalzener u. nicht gesalzener Speise gleich.

Der Gehalt des Blutes an W. scheint sich durch ohne W. gereichtes Kochsalz zu vermindern; doch würde eine solche Verminderung gewiss nicht durch Trinken kochsalzhaltiger W. herbeigeführt werden.

Plouviez nahm täglich 10 Gramm 3 Monate hindurch. Nach dem Salzgenusse enthielt sein Blut 12,3 p. m. weniger W. u. 3,4 p. m. weniger Eiweiss als früher, dagegen 13 mehr Blutkügelchen, 0,15 mehr Faserstoff, etwas Fett mehr u. 2,5 mehr an Salzen als vor der Salzdiät. Unter den Salzen hatte sich auch das Eisen vermehrt. Es wäre voreilig, auf diesen vereinzelten Versuch Schlüsse zu bauen.

Ob der zu häufige Genuss des *NaCl* zur Entstehung des Skorbuts beiträgt, ist mir nicht klar. Es ist zwar bekannt, dass der Genuss gesalzenen Fleisches zum Skorbut disponirt u. dass der Landskorbut in salzigen Steppenländern, wie an den Ufern des Dons oder an zahlreichen Salzlachen, wie in der Gegend von Astrachan häufig ist. Mateer schrieb auch eine dem gewöhnlichen Skorbute ähnliche, bei der ärmern Volksklasse Irlands beobachtete Krankheit dem Genusse zu vieler gesalzenen Speisen zu. Aber das Salz an sich möchte schwerlich die Ursache des Skorbuts sein. Blane sah Skorbutische ohne allen Nachtheil Seewasser trinken u. Lind liess 2 Skorbutische 14 Tage lang 1/2 Quart Salzwasser ohne alle sichtbare Verschlimmerung trinken u. skorbutische Mundgeschwüre werden am besten durch Essig u. Salz geheilt. Andererseits schreibt man dem Mangel an Kochsalz die Entstehung von Skorbut zu.

Hängt die relative Verminderung des Wassers im Blute nach Kochsalz von einer diuretischen Eigenschaft des *NaCl* ab?

Die angeführten Versuche von Barral scheinen für eine bejahende Antwort dieser Frage zu sprechen. Bei den Schafen, denen er Salz reichte, wurde das W. des Urins nicht bloss absolut vermehrt, sondern auch relativ hinsichtlich der Menge des genossenen Wassers. Bei 13 Grm. Salz u. einer gewissen Menge W. betrug das W. des Urins nur 42 % des genossenen u. in der Verdauung gebildeten, bei 10 Grm. u. beliebigem W.-Genuss 38 %, bei 1,5 Grm. Salz u. W. nach Belieben nur 26 %. Anders war das Resultat eines Versuches von Falck, indem dieser bei einer täglichen Zulage von 15 Grm. Salz sogar den Harn etwas vermindert fand. Der Effekt eines Salzgenusses mit Steigerung des W.-Genusses ist gewiss sehr verschieden von dem des *NaCl* ohne Steigerung der W.-Menge.

Als Wundt ohne Salz bereitete Speisen nahm, wurde der Urin schon am 3. Tage eiweisshaltig, zugleich neutral oder schwach alkalisch; u. als er wieder *NaCl* seiner Nahrung zusetzte, war derselbe schon am 2. Tage wieder sauer u. frei von Eiweiss. Während der salzfreien Diät litt er an grosser Ermattung. Stockvis (Schmidt's Jahrb. 118. B., 38) fand durch Versuche an sich u. an Thieren es aber nicht bestätigt, dass bei einer an Kochsalz armen Nahrung (Vegetabilien, Hafer, Eier, Pferdefleisch) im Urine Eiweiss erscheine.

Die Milch, eine an Chlor reiche, die einfachste Form der Zellen enthaltende Flüssigkeit, scheint sowohl durch den Zweck, welchen sie bei der Ernährung des Kindes zu erfüllen hat, als durch die Verbesserung, welche sie bei einer Salzdiät aller Wahrscheinlichkeit nach erfährt, Beweise für die Beziehung des Chlors zur Zellenbildung abzugeben.

Die Meinung der Alten, die Wirkung des Salzes auf die Milch betreffend, findet sich in folgenden Stellen ausgedrückt. „Quin et pecudes armentaque et jumenta sale maxime sollicitantur ad pastum; multo largiore lacte, multoque gratiore etiam in caseo doti.“ (Plin. H. N. XXXI, 41.)

„At, cui lactis amor, cytisum lotosque frequentes
Ipse manu salsasque ferat praesepibus herbas.
Hinc et amant fluvios magis, ac magis ubera tendunt,
Et salis occultum referent in lacte saporem.“ (Georg. III, 394.)

Die Viehzüchter im Jura glauben, dass die Milch der auf Salzdiät gesetzten Kühe fetter u. dass der davon gewonnene Käse besser sei. So sagt auch Greupner (1775) in einer Monographie über Salzbrunn: „Accolae experientia docti vaccas frequenter ad Salsulae scaturiginem aquatum agunt, quippe insigne lactis hoc a potu animadvertunt augmentum.“ In einem Versuche von Boussingault wurde kein Einfluss auf die Milchbildung wahrgenommen, aber der Versuch bezieht sich nur auf die Menge der Milch.

Vermuthlich hat Kochsalz eine innige, wenn auch noch nicht gehörig aufgeklärte Beziehung zur normalen u. krankhaften Zellenbildung. Vielleicht beruht sie theils auf der Coagulation, welche albuminhaltige Flüssigkeiten durch Chlornatrium erfahren.

Das Zurückbleiben des Kochsalzes bei grauer Lungenhepatisation, der Reichthum des Schleimes an Kochsalz, wie auch der epiteliumreichen Synovia, der permanenten Knorpel, der noch nicht ossifizirten Knochen u. der Einfluss des Kochsalzes auf die Haare lassen eine solche Beziehung vermuthen. Unter den Exsudaten sind diejenigen am meisten plastisch, welche lösliche Phosphate u. Kalisalze neben nicht allzugrossen Mengen von Kochsalz enthalten, wogegen solche Exsudate, die zu Eiter- u. Krebszellenbildung tendiren, neben jenen Salzen immer sehr grosse Mengen Chlornatrium mit sich führen. (*Lehmann.) In einem Falle von Leberkrebs war das Vorwalten des Kochsalzes im krebsigen Theile sehr auffallend. (*v. Bibra.) „Das häufige Vorkommen von Krebs unter den Salinenarbeitern fiel mir schon lange auf, ebenso die sehr rasch zunehmende Wucherung des Krebses bei Kranken, die dieses Leidens wegen in das Salzunger Bad geschickt waren. In der Regel nahm

bei solchen der Krebs an Umfang sichtlich zu, wurde weicher u. rapide Zellenwucherung trat ein.“ (*Wagner.) — Hier darf auch wohl der Neigung zur Verdunklung der Linse erwähnt werden. Bei Katzen brachte 1—2 Gramm Steinsalz (anhaltend gegeben?) Cataracta hervor. (Kunde in Froriep's Not. 1857, II, 145.) Es erinnert dies an eine Bemerkung von *Avicenna: „Proprietas aquae salsae in potu est facere obscuritatem visus et gravitatem auditus et sibilum in capite et pruritum.“ — In Schilddrüsencysten findet sich häufig krystallisirtes Kochsalz. (Virchow.)

Die verödeten Zellen der Haare enthalten zwar nur sehr wenig Kochsalz, darum ist aber eine Theilnahme desselben an der Bildung der Haare nicht zu läugnen. Es gibt merkwürdige Thatsachen, welche eine solche Theilnahme wahrscheinlich machen.

Rigaux sah, dass das nackte Fell der mit Salz gefütterten Kaninchen dicker u. mit Haaren bedeckt wurde u. Boussingault bemerkte, dass die mit Salz versorgten Rinder feine u. weiche Haare auf einem glatten u. glänzenden Felle trugen; während andere Rinder, welche kein Kochsalz erhielten, nach 13 Monaten starre u. abstehende Haare auf einem zerzausten u. stellenweise nackten Felle hatten. Man machte schon früher die Beobachtung, dass Salzfütterung bei Schafen die Wollbildung wesentlich unterstütze. Nach Sainclair u. A. wird die Wolle der Schafe länger u. seidenartiger u. der Vorzug der spanischen Wolle soll sich vorzüglich von der Salzfütterung herschreiben. (Barral 412.) In den Versuchen von Türck war die Wolle der Schafe, welche 9—12 Grm. Salz erhalten hatten, in 42 Tagen mehr gewachsen, als bei den Thieren, welche kein Salz bekommen hatten. In Daurier's Versuchen ergab sich in 28 Tagen freilich kein Unterschied. Man hat aber sogar bemerkt, dass sich an salzreichen Localitäten der Haarwuchs der Menschen auf abnorme Weise steigert, indem in solchen Gegenden selbst auf Wundflächen zuweilen Haare zum Vorschein kommen. (*Hoffmann, Grdlin. der phys. Chem. 1845.) Es wird hier auf eine von Martius zu Joazeiro, woselbst Kochsalz aus dem Boden wittert, bemerkte pathologische Erscheinung gedeutet, die wir mit den Worten des Beobachters anführen wollen. „Eine vorzüglich merkwürdige Krankheit beobachteten wir an einer jungen Frau; sie bestand in der Bildung von langen Haaren unter der Cutis der Arme u. Kniee, welche endlich durch Eiterung hervorkamen u., obgleich ausgezogen, von Zeit zu Zeit wieder nachwuchsen. Diese Krankheit, welche hier öfter erscheinen soll, erinnert mich an die am Don, am Tscherkask u. in andern Gegenden des südlichen Russlands häufige Krankheit Wolosez, welche darin besteht, dass Haare aus den Wunden hervorwachsen. Vielleicht wirft das Vorkommen dieser krankhaften Haarbildung in zwei so entfernten Gegenden, welche jedoch darin übereinkommen, dass die Erdoberfläche reich an auswitternden Salzen ist, einiges Licht auf das ursachliche Verhältniss derselben.“ (Spix u. Martius S. 763.)*) Diese Beschleunigung des Haarwuchses, gleichsam eine epiteliale Abschuppung der Innenfläche des Haarbalges, artet bisweilen (vielleicht bei Mangel an Bildungsstoff) in eine scheinbar entgegengesetzte, wesentlich aber wohl in demselben Vorgange begründete Erscheinung aus. Frölich bemerkte häufiges Ausfallen der Kopfhaare, als er Ischler Soole trank. Vgl. Kochsalzbäder. Die Eigenthümlichkeiten des Haarwuchses bei den verschiedenen Raçen hängen vielleicht theilweise mit der Grösse des Salzgenusses u. der Hervortreibung des salzigen Schweisses durch die klimatische Wärme zusammen.

Diesen Thatsachen reiht sich das an andern hornartigen Epitelialgebilden**) Beobachtete an.

---

*) Salzwasser hat einen ähnlichen Einfluss auf die Haarbildung der Pflanzen. Anthyllis vulner. u. Galeopsis tetrah. werden am Seestrande weit stärker behaart, Sonchus oler. u. asper, deren Blüthenstiele sonst glatt sind, erhalten an denselben dicke, braunrothe Drüsenhaare. Der Seestrand zeigt auch noch sonstige Wirkungen auf die Pflanzenvegetation. Einige binnenländische Pflanzen werden dort kräftiger u. ästiger, andere (Linaria vulg., Viola tric., Polygonum avic.) bekommen fleischigere Blätter. (*Boll.)

**) Die Vermehrung(!) der Warzen bei einem chlorotischen Mädchen, welche sich zuweilen auf Kochsalz, Zucker, Fett, Brod offenbarte (Engelhardt's Fall), dürfen wir vielleicht nicht dem ersteren Stoffe zuschreiben.

Wenn Schwangere zu viel Salz essen, so kömmt der Fötus ohne Nägel zur Welt nach Aristoteles. (Hist. anim. IV.) Es scheint dieser Bemerkung etwas Richtiges zu Grunde zu liegen, denn Frölich bemerkte, als er viel Ischler Soole trank, eine Erweichung seiner Fingernägel. (Vgl. Kochsalzbäder.)

Das exosmotische Vermögen des *NaCl* ist schwach, d. h. es lockt nur wenig W. durch eine thierische todte Haut, wenn es dieselbe in entgegengesetzter Richtung durchdringt; in Ludwig's Versuchen verhielt sich das W. zum Salze wie 11 u. 62 zu 10, während dies für Glaubersalz wie 43 u. 420 zu 10 war. Man kann daraus vermuthen, dass *NaCl* das Blut nicht so sehr entwässert als Glaubersalz u. wir können die bekannte Thatsache, dass jenes nicht so leicht Abführen wie dieses erregt, damit in Verbindung bringen. Man kann aber auch ganz vom exosmotischen Aequivalente absehen u. die weniger abführende Wirkung des Kochsalzes davon ableiten, dass es als diffusibeleres Salz viel schneller als Glaubersalz aufgesogen wird, darum nur kurze Zeit mit dem obern Theile des Darmkanals u. gar nicht mit dem untern Theile der Darmschleimhaut in Berührung bleibt u. viel schneller als dieses aus dem Blute entfernt wird.

Die Wirkung des *NaCl* auf absterbende lebende Theile, so weit sie durch Vivisektionen erforscht werden kann, ist weniger bekannt als man glauben möchte. Für die unwillkürlichen u. willkürlichen Bewegungsfasern gilt *NaCl* als Bewegungsreiz, doch ist nicht gehörig festgestellt, wie viel der Reizerscheinungen von der mechanischen Berührung abhängig ist.

Werden die blossgelegten Schenkelnerven eines Frosches mit Küchensalz bestreut, so stellen sich heftige Zuckungen ein, die Stunden lang anhalten. (Thilow.) Dass *NaCl* einen Reiz für die Muskeln (auch für die Darmmuskeln u. das Herz) abgibt, kann man aus *Hoffmann's Versuchen ersehen. (*Empfindl. der Theile, 81 u. 89.) Wird ein motorischer Nerve in eine Kochsalzlösung getaucht, die nur etwas reicher an *NaCl* ist als das Blut, so entstehen flimmernde Bewegungen der von diesem Nerven versehenen Muskeln. (Eckhard.) Die eigentliche Flimmerbewegung auf den Schleimhäuten wird durch eine Lösung von *NaCl* eben so wenig wie durch eine solche von schwefels. Kali oder Jodkalium gestört. Für die Erklärung der Pharmakodynamik des *NaCl* ist aus diesen Thatsachen wenig zu gewinnen.

Gehen wir aber auf das Gebiet ein, wo noch volles Leben herrscht, so treffen wir auf eine Wirkung des *NaCl*, welche für die Systematisirung seiner übrigen pathogenetischen Wirkungen ein Ausgangspunkt zu werden verspricht, nämlich die Phlogose, welche es erregt.

Das Kochsalz macht bei massenhafter örtlicher Anwendung auf Häute, die nicht durch Epidermis gegen die schnelle Aufnahme desselben geschützt sind, Entzündung.

In welcher Reihenfolge die Vorgänge sich dabei folgen, ist am besten an der Schwimmhaut der Frösche zu sehen. Nach *Thomson erzeugt eine Kochsalzlösung eine deutliche Ausdehnung der Arterien mit vermehrter Röthe u. allen Zeichen einer Entzündung, von welcher er drei Grade unterscheidet, nämlich 1. eine vermehrte Schnelligkeit der Bewegung in den grösseren u. kleineren Arterien u. Haargefässen mit Erweiterung dieser verbunden, wobei aber eine wiederholte Auftragung den Haargefässkreislauf verlangsamte u. zum Stocken brachte. 2. Verstärkung der Blutbewegung in Arterien u. Venen mit einer Verminderung der Geschwindigkeit in den Haargefässen. 3. Verminderte Schnelligkeit in den Arterien, Venen u. Haargefässen bis zur völligen Stockung in letztern, mit Erweiterung sämmtlicher Gefässe. (Lect. on infl. 1813.) Auch Hastings bemerkte diese Erweiterung der Gefässe u. langsamere Blutbewegung in der Schwimmhaut als örtliche Wirkung des *NaCl*

*Wedemeyer liess Stückchen *NaCl* auf Arterien, Venen u. Capillaren der Froschschwimmhaut 2—3 Min. lang liegen. Die Arterien wurden anfangs in der Regel an der Stelle, wo das Salz gelegen hatte, etwa um 1/5 ihres Cylinders allmälig verengert, dann aber erfolgte eine eben so allmälige aber anhaltende aneurysmatische Erweiterung u. mit ihr eine Verlangsamung des Blutlaufes an dieser Stelle, die bis zur völligen Stockung gesteigert werden konnte. Das Blut nahm dabei eine dunklere, fast schwarze Farbe an. In den Venen erfolgte ohne vorgängige Verengung ebenfalls eine Erweiterung mit Verlangsamung oder selbst völliger Stockung u. dunklere Farbe des Blutes. In den Haarkanälchen erfolgte constant u. sehr bald auf Application des Kochsalzes eine Stockung des Blutes, Erweiterung der Kanälchen u. dunklere Färbung desselben.

Man kann die reizende Einwirkung des Salzes auf die Blutgefässe aus verschiedenen Ursachen erklären. Entweder nimmt man als Primitivzustand eine, bei Gegenwart sensibler Nerven von Anfang an mit Gefühlserscheinungen begleitete Zusammenziehung der Haargefässe an, worauf als natürlicher Wechsel eine länger anhaltende Erschlaffung derselben u. mit dieser verbunden eine Blutstockung mit Schmerz folgt, oder man denkt sich die Einwirkung auf die Haargefässe von einem Einfluss auf die Substanz u. die Thätigkeit der Nerven abhängig. Von welcher chemischen Thätigkeit diese sog. dynamische Wirkung des Salzes, sei es auf die Capillargefässwände, sei es auf die Nerven, abhängt, ob jene vielleicht eine Art Auflösung ist, wie sie sich aus der lösenden Kraft von Kochsalz auf Fibrin annehmen liesse, oder ob sie in einer grössern Leitungsfähigkeit für Galvanismus oder ähnliche im Körper vielleicht waltende Dynamide liegt, oder, was weniger wahrscheinlich ist, in einer Wasseranziehung begründet ist, das bleibt Alles noch zu ergründen. — Vgl. Hoppe in Schmidt's Jahrb. 102. B., 163 über Kochsalz-Wirkungen.

Hauptsächlich wegen der Entzündung, welche *NaCl* erregt, haben grössere Gaben desselben eine verderbliche Wirkung.

Es ist der Fall bekannt, dass Jemand nach dem Genusse von 1 Pfd. *NaCl* an Entzündung des Magens in 24 Stunden starb. (Savary. Das Salz war in Ale genommen worden u. obwohl es noch theilweise ausgebrochen worden war, fanden sich doch Magen u. Darmkanal sehr entzündet. *Christison.) Eine junge Engländerin nahm 1/2 Pfd. gegen Würmer. Sie verfiel in eine allgemeine Lähmung u. starb trotz der Anwendung der Magenpumpe u. anderer Mittel in wenigen Stunden; im Nahrungskanale zeigten sich die Wirkungen eines sehr heftigen Reizmittels. (*Taylor, med. jurispr. 1844.)

Dasselbe lehren die Versuche an Thieren (beim Rindvieh: Stohler, bei Kühen mit 3—5 Pfd., bei Pferden mit 2—3 Pfd., bei Hunden mit 1—2 Unzen: Hertwich, bei Kaninchen mit 3 Dr.: Rigaux, bei Hühnern: Carminati, Viborg.) Es zeigte sich nach dem Tode Entzündung der Eingeweide, bei Kaninchen auch Nierencongestion. (*Wibmer's Arzneimitt.) Dosen von 20—40 Gran werden auf die Dauer von Kaninchen nicht ertragen. Ein kleiner Hund ertrug eine Zeit lang 500 Gran, freilich nicht ohne zu erkranken. Dies ging aus mehreren von Zlatarovich u. Watzke angestellten Reihen von Kochsalzversuchen an Kaninchen u. einem Hunde hervor.*)

Die Sektionsergebnisse dieser Versuche sind folgende. Das Gehirn der Thiere, welchen eine längere Zeit grössere Gaben *NaCl* gereicht worden, zeigt fast ohne Ausnahme Erweichung, dunklere Färbung seiner Masse, grossen Blutreichthum, eingesprengte Blutpunkte, eingespritzte erweiterte Blutgefässe, ja sogar blutigen Erguss (an den Vierhügeln, in der Scheide des Sehnerven). Seine Blutgefässe strotzen von dunklem Blute; die Häute sind getrübt, mit grösseren Gefässverzweigungen durchzogen; die Netzhaut in den Hirnkammern dunkelroth gefärbt. Die Thiere gingen sämmtlich durch Blutüberfüllung des Gehirns u. Hirnblutung, Blutaustritt (Enkephalorrhagie), blutiges Extravasat zu Grunde. (Während des Lebens

*) Nicht für alle Thiere ist das Kochsalz Gift. Viele sind bekannter Weise darauf angewiesen, in einem W. zu leben, welches Salztheile in Masse enthält. Ueber solche Thiere s. Hydro-Chemie, 530.

deuteten sich diese Veränderungen an durch Unempfindlichkeit gegen äussere Eindrücke, grosse Abstumpfung des Gemeingefühls, Schwindel, Taumeln, Betäubung, Lähmung der Glieder.)

Der Magen zeigte schon an der Aussenfläche eingespritzte Blutgefässe u. schmutzigbraune Flecken. Seine Schleimhaut war von einer bedeutenden Menge klebrigen Schleimes bedeckt, stellenweise geröthet, am grossen Bogen dunkelroth u. obgleich verdickt, leicht zerreissbar, seine Bälge stärker entwickelt. Sie löste sich leicht ab u. zerfloss unter dem Fingerdrucke. Die Muskelhaut war mürbe u. an mehreren Stellen geröthet. Der Dünndarm war ebenfalls mürbe, mit klebrigem Schleime gefüllt — die anatomischen Merkmale eines Darmkatarrhes. Dieser Schleim überzog in reichlicher Menge den Koth im obern Theile des Dickdarms. Der untere Theil des Dickdarms war gewöhnlich leer, trocken, bei dem Versuchsobjekte, das an chronischem Darmkatarrh zu Grunde ging, in seiner ganzen Länge bläulichschwarz (Pigmentbildung). (Ein Hund, dem *Pilger 2 Unzen, hernach als er heftigen Durchfall bekam, noch 1 Unze gab, starb; seine Eingeweide waren leicht entzündet. Der Galvanismus zeigte nur kurze Zeit u. wenig Wirkung: Vers. durch d. Galv. 1801.) Gekröse u. Bauchfell war mit roth eingespritzten Gefässen baumartig durchzogen.

Die Leber hatte in der Regel eine dunklere Farbe, ein festeres zäheres körnigeres Gewebe, u. einen grössern Umfang als im normalen Zustande (einfache Hypertrophie); ihre Bauchfell-Umkleidung lag nur locker an. Die Gallenblase strotzte von dünnflüssiger Galle.

Die Milz war fast durchgehends vergrössert, blutreich, chokoladefarbig, mürbe, breiartig zerfliessend.

(Das Dasein so wichtiger pathologischer Produkte verriethen während des Lebens nur wenige Erscheinungen: Knistern, Gluckern u. Kollern in den Gedärmen, Auf- u. Abwogen der Bauchdecken, Verstopfung, {Koth feuchter, weicher als sonst oder auch zu fest, grieselig, kreideartig, selten halbflüssig oder wässerig [in den ersten Stadien des Katarrh's] immer jedoch in geringer Menge im Gegensatze zu der überwiegenden Schleimabsonderung.)

Die Lunge zeigte höhere dunklere Röthe, grossen Blutreichthum, stellenweise Gewebsverdichtung, an der Spitze u. an den Rändern eingespritzte Lappen, an der Oberfläche hie u. da Spuren lymphatischer Ausschwitzung, das Herz dunklere Färbung u. grössere Derbheit der Substanz, Ueberfüllung mit gestocktem Blute, besonders in den Vorkammern u. der rechten Kammer, an seiner Aussenfläche eine Schichte ausgeschwitzter gerinnbarer Lymphe, sehr stark entwickelte Kranzadern. Auch die Venen an Stamm u. Gliedern waren mit dunkelschwarzem Blute gefüllt. Das Blut war halbflüssig, die Leichen faulten schnell. (Aus diesem Befunde erklärten sich die gesteigerte Wärme des Brustkorbes, das beschleunigte keuchende Athmen, der stärkere Herzschlag.) *Watzke in Oesterr. Ztschr. f. Homöop. 1848, IV: das Kochsalz. —

An die toxikologische Wirkung des *NaCl* schliesst sich die häufig beobachtete anthelminthische so natürlich an, dass ich diese Tugend des Salzes hier schon vorab erwähne, ehe noch die pathogenetische Seite seiner Wirkung beschrieben worden ist.

Paris erzählt von einem alten holländischen Aktenstücke, nach welchem die Gefangenen, denen man als strengste Strafe ganz ohne Salz gebackenes Brod gab, von Eingeweide-Würmern völlig aufgezehrt(?) wurden. Eine Dame, die eine angeborene Abneigung gegen Salz hatte, wurde während ihres ganzen Lebens auf eine fürchterliche Weise von Würmern geplagt. (Marshall.) Dem seltenen Genusse des Salzes schreibt Dyer die ungewöhnliche Häufigkeit der Spulwürmer bei den Bewohnern der Insel Mauritius zu. Die Negersklaven, die selten oder nie Salz erhalten, leiden ohne Ausnahme daran. Seitdem manche Pflanzer ihren Sklaven wöchentlich einmal eine Portion reichen, hat die Wurmkrankheit abgenommen. Seit jeher hat man auch das Salz zu Wurmkuren benutzt. Caelius Aurelian liess gegen Askariden Salzwasser in Klystieren geben, gegen Bandwurm liess er es trinken; gegen Spulwürmer gaben es Rivin (1 Essl.), Dyer, Rush (1/2 Dr. jeden Morgen)

u. viele Andere. „Aquae libra, cui adjectum fuit salis marini quantum in aqua dissolvi maximum potuit, ad lumbricos expellendos semel atque iterum fuit efficacissima. Vide Med. Transact. I, 54.“ (Heberden.) Essen gesalzener Speisen bildet häufig den ersten Akt bei Bandwurmkuren. Das *NaCl* ist nicht bloss wegen seiner direkten Wirkung auf die Würmer, sondern auch deshalb heilsam, weil es die Bewegung u. Absonderung des Darmes anregt u. dessen Entleerung befördert. —

Eine längere Einwirkung zu grosser Mengen von *NaCl* muss nothwendiger Weise, schon weil sie die Funktionen des Darmkanals stören, auch die ganze Constitution heruntersetzen, wie sich dies in den chronischen Thiervergiftungen zeigte.

Ein Mädchen ass vom 6. Jahre an Salz, als ob es Zucker gewesen wäre, im Uebermass. Es trocknete so aus, seine Glieder wurden so contrakt u. seine Gelenke so steif, dass es selbige nicht bewegen konnte. Es versiegte u. starb ungefähr im 13. Jahre. (Philos. Transact. des vor. Jahrh. Nro. VIII, 138.) —

Die meisten Versuche mit Kochsalz bei Gesunden sind von den Homöopathen gemacht worden. Diejenigen derselben, welche mit Minimalgrössen angestellt wurden, erlaube ich mir, zu übergehen, besonders da sie selbst für Homöopathen werthlos sind. Sie sind dies aber schon deshalb, weil nicht chemisch reines, sondern nach Hahnemanns Vorschrift bereitetes Kochsalz dazu verwendet wurde, das so sehr verschiedenen Verunreinigungen je nach seinem Ursprunge ausgesetzt ist, welche für einen strenggläubigen Schüler Hahnemann's gewiss nicht bedeutungslos sein können. Ich hebe deshalb hier nur diejenigen Versuche summarisch heraus, welche Gaben über 5 Gran p. d. oder 30 Gran des Tages betreffen u. gebe den Verreibern u. Verdünnern zu bedenken, dass wir tagtäglich 2 Loth Kochsalz dem Magen zuführen.

1. Arneth nahm 10, 20, öfters 30 Gran u. s. w. bis zu 1 Unze, letztere jedesmal in 1 Glase W.. Brechreiz. Fast 6 Wochen nach der letzten Gabe die Stuhlgänge hart, an manchen Tagen fehlend.

2. Frölich. 10./XI: nüchtern 1 Dr.: Nm.: Vollheitsgefühl im Unterbauche, lebhaftes Gurren in der linken Weiche, häufige Blähungen. 11.: 1 Dr.. 12.: 1 Dr.: kurze Uebelkeit. Nm. 5 Min. lang Stechen am Anschlagsorte der Herzspitze. Abends: kurze Uebelkeit mit Spannungsgefühl im Unterleibe. Traum. 13. Ab.: 1 Dr.: Traum, Stühle regelmässig. 23. Vm. 11 U.: 1 Dr.: Nm. sehr schmerzhafte Stiche in der Herzgegend einige Min., 24.: 1 Dr.: lebhafter Traum. 25.: 1 Dr., 28.: 2 Dr.: heftiger Stich in der Herzgegend. 30./XI u. 1./XII: 2 Dr.: Stühle bei den letztern Versuchen sehr unregelmässig, Consistenz wechselnd.

3. Hampe. Der Prüfer leidet an einer Hautkrankheit. Die Symptome betreffen meistens die Haut, sind für unsern Zweck unbrauchbar.

4. A. Huber. 10 Gran: ängstlicher Traum im Schwitzen.

5. W. Huber (starker Raucher). 5.—10./I: Augenlidränder-Entzündung wird vermehrt. 16./I: 1 Dr.: bald Uebelkeit, Brennen u. Vollheit im Magen, später übler Geruch aus dem Munde u. Blähungen, fester Stuhl, Jucken am Scrotum u. Präputium, unruhiger Schlaf. $1^1/_2$ Dr.: Brennen u. Vollheit im Magen, (wiederholte) Uebelkeit, Brechneigung mit Wasser im Munde, den ganzen Tag Stirnkopfschmerz, grosse Mattigkeit, Augenleiden mit Schleimabsonderung zunehmend, zusammenziehender Schmerz um den Nabel. 17./I: $1^1/_2$ Dr.: After wie verschwollen gefühlt, beständiger Stuhldrang. 19./I: $1^1/_2$ Dr.: 2mal Diarrhöe. Die meisten Symptome weniger stark noch an den nächsten Tagen auftretend. Morgens gewöhnlich starker, sauer riechender Schweiss. Während der ganzen Prüfungszeit Geschlechtslust auffallend geringer.

6. Huber's Frau, 40 J. alt. 9. u. 10./I: 5 Gran, 11.—16./I: 10 Gran, 17.: 20 Gran, 19.: 40 Gran. Sie leidet an Flechten, Geschlechtslust wie bei Nro. 5 unterdrückt.

7. Kinder litten an Flechten.

8. W. Huber 21./XII: 1 Scr.: (mit Weglassung aller Symptome, welche auf Empfindungen beruhen, weil die Gefühlssphäre des Prüfers auch bei Minimalgaben überaus extravagant erscheint) Bauchkollern, häufiges Gähnen, äusserst heftige Erschütterung der linken Körperseite; 22.: 1 Scr.: Knurren im Bauche stets mit Gähnen; 23.: $^1/_2$ Dr.: häufiger Speichelzufluss, Gähnen, nach $2^3/_4$ St. dünner Stuhl,

darauf Kollern; 24.: 1/2 Dr.: gleich darauf erschütternder Ekel mit Kollern u. häufigem Gähnen, nach 1 St. beides andauernd, zugleich Frostigkeitsgefühl im ganzen Körper mit häufigem Schauder, nach 2 St. häufiges Gähnen; 27.: 1 Dr.: Starkes Poltern im Bauche, häufiges Gähnen; 28. morgens: 1 1/2 Dr.: nach 2 St.: erschütternder Ekel, sich wiederholend, gegen Mittag Durchfall mit lautem Kollern im Oberbauche, später dazu Druck im Magen u. in der Lebergegend, stumpfer Druck im Hinterhaupte u. Nacken, 1/4 St. anhaltend, abends wieder Durchfall, darauf Poltern im Bauche. Die Diarrhöe die nächsten vier Tage täglich einigemal. Am 5. Tage Harn dunkelgrün wie Eibischaufguss u. beim Lassen gelind brennend. Den ganzen Tag Druckschmerz in Magen u. Leber, die zwei folgenden Tage noch stärker. Druck in der Leber u. neben der Wirbelsäule, wurde sehr schmerzlich; Urin wurde schwarz wie gesättigter Aufguss gebrannten Kaffees u. vollkommen undurchsichtig, erst nach 8 Tagen wieder natürlich; Hautfarbe unverändert. Nachts oft häufiger Speichelzufluss. 14./I: 1/2 Dr.: Leibknurren, Schläfrigkeit, Gähnen, Frösteln, grosse Empfindlichkeit der Zähne gegen die Luft. Andern Morgens viel Speichel. 15.: 1/2 Dr.: abends viele, wie faule Eier riechende Blähungen; 16.: 1 Dr.: Leibknurren; 17.: 1 Dr.: Weichleibigkeit, nachts Wasserauslaufen aus dem Munde; 18.: 2 Dr.: nach 1/2 St. Ekel, Brecherlichkeit, vermehrter Speichelzufluss, Schüttelfrost, nach 1 St. breiiger Stuhl. Den ganzen Vormittag Frösteln, Durstlosigkeit, vermehrter Speichel, Verdummung. Abends Frösteln, häufiges Gähnen, Gurren u. Quacken im Bauch den ganzen Abend. 19.: 1/2 Unze: Schauder, erschütternder Ekel mit Magenbrennen u. vermehrter Speichelabsonderung (n. 1/2 St.) Druck auf der Brust, Schauder, Poltern im Bauche, Drang zum Stuhle, Durchfall (n. 1 St.), Geistesstumpfheit, Druck in Rücken, Magen u. Lebergegend; den 20.: Druck im Rücken u. Magen den ganzen Vormittag mit Speichelvermehrung, Kollern, Gähnen; 21.: eiliger Stuhlgang, breiiger Stuhl u. s. w.

9. Reisinger. 1/2 Unze in 1 Seidel W.: er brach sogleich, war darauf den ganzen Tag unwohl, hatte drückende Schmerzen, faden sauren Geschmack, Wasserzusammenlaufen, Uebelkeiten mit Brechreiz u. Neigung zu Durchfall. Nach einigen Tagen derselbe Versuch mit denselben Symptomen.

10. Reiss. 8./XII: 15 Gran, 9.: 3 Dr., 10.: 3 Dr.: jetzt öfteres Harnen, Stuhl weich mit Zwang; 11. abends: 4 Dr.: 5 Min. hernach häufiges, jede Min. kommendes Gähnen, welches immer gewaltsamer, zuletzt krampfhaft wurde, u. von Uebelkeit begleitet war. (Wein half.) Mattigkeit der Hände, Jucken am ganzen Körper, öfterer Schauer, Blässe des Gesichts, Appetitlosigkeit, Geschmacklosigkeit der Speisen. (Wein half wieder.) 13. u. 14. abends: 3 Dr.; 15. vormitt.: 3 Dr.: einige Min. darauf: Brecherlichkeit bei Trockenheit im Munde u. Brennen im Magen, Ekel vor Speise, Weindurst; abends 3 Dr.: Aufschreien im Schlafe; 16.: Häufiger, blasser, reiner Urin. Abends 4 Dr.: 5 Min. darauf 8maliges Gähnen, Wasser im Munde, Schluchzen mit Gähnen, dann ohne dieses, 1/4 St. dauernd. Dabei Brechreiz, Mattigkeit, Stirnschmerz links, Unruhe des Körpers, Verdriesslichkeit, Lust auf Wein, grosser Durst, Appetitlosigkeit, aber Gier auf Weissbrod u. s. w.. Essen; 17.: Häufiges Harnen, Mattigkeit der Hände, wenig Stuhl. 18.: Unwillkürliches Bewegen der Hand wie bei Veitstanz u. Schwäche derselben zum Anfassen u. s. w.; 19.: 3 Dr. nachts 11 U.: Gähnen, Schluchzen, Uebelkeiten; 20. abends: Kitzel im Kehlkopfe u. kurzer trockener Husten. Mattigkeit den ganzen Tag. Nachts Hustenkitzel u. viel schaumiger Speichel. Gähnen; 21. morgens 4 U.: kurz dauerndes Schneiden im Bauche mit Stuhldrang, fester Stuhl; abends 11 U.: grosse Unruhe in den Füssen von den Knieen an, die ihn nicht sitzen liess u. sich beim Gehen verlor. Dies kehrt den nächsten Abend wieder. 23.: (beim Fahren Brechreiz, Ekel vor Tabak, Wein, Bier, Appetitlosigkeit) häufiges Harnen. 31. abends: 4 Dr.: Brecherlichkeit, Gähnen, Zusammenpressen des Kopfes; 1./I: häufige Winde, nm. häufiges Harnen; abends 4 Dr.: am 2. die eben genannten Symptome, abends Unruhe in den Beinen; 12./I: 3 Dr.: Brecherlichkeit, Gähnen, abends grosse Unruhe in den Beinen beim Sitzen, unwillkürliche Bewegungen mit der rechten Hand; am 13. viel Nasenschleim, harter Stuhl, Brennen im Mastdarme, viel Essen; abends jene Unruhe in den Füssen, gutes Aussehen, Dickwerden, viel Geschlechtslust; 15.: Lust auf Wein, Sauerschmecken nicht sauren Weines; 17.: Beule am linken Ohrläppchen, nach 6 Tagen Eiter

entleerend. (Grippe u. s. w., noch nach 4 Wochen Schwäche der rechten Hand u. jene abendliche Unruhe in den Füssen.)

11. Marie, Wirthschafterin des Vorigen. Die ganze Erzählung lässt Zweifel an der Wahrhaftigkeit dieser Person aufkommen.

12. Schwarz. Kochsalz bis zu 6 Dr. erzeugte Kratzen im Halse, sehr heftigen Durst, Ekel, Appetitlosigkeit, Aufstossen vieler geruch- u. geschmackloser Luft. Alles verschwand wenige Stunden nach dem Einnehmen.

13. Wachtel. 19./IV—30./IV: 5 Gran in 1/2 Glas W.: Hartleibigkeit; 18./XI: 1/2 Unze in 1 Glas W.: Druckschmerz am Brustbeine bei Berührung vermehrt, mit Unterbrechung 1 1/2 Tag dauernd; 21.: 1 St. nach d. Frühstück 1 Unze: bald Speichelzusammenlaufen mit Brechwürgen; Frostigkeitsgefühl im ganzen Körper mit heisser Stirn u. Druck in der Gegend der Nasenwurzel; starker Durst. Abends Jucken u. Beissen an den untern Gliedmassen, wie nach einem Senffussbade. Nachts Bruststiche. Morgens ausserordentliche Mattigkeit des Oberkörpers. In der Nacht beim Uriniren Brennen durch die ganze Harnröhre. 25.: Nm. 1/2 Unze: Druck in der Magen- u. Stirngegend, Pulsiren in der Herzgrube. 26. Nm.: leichtes Frösteln u. abends brennend heisse Hände. Am 3. u. 5. Gefühl von Wanken des Gehirns, am 5. so dass er sich anhalten musste u. die Füsse zitterten, am 5., 6., 7. Schweiss.

14. Watzke. Am 13./III morg. 8 U.: 3 Dr. in 1 Seidel W. gelöst; am 15. 2 solcher Dosen; am 13. mehr Durst, am 14. flüssiger Stuhl ohne Schmerz. 15.: ebenso; einmal mit anhaltendem Beissen am After. Am 1./IV vor Essen: 3 Dr. in 1 Glas W.: bald nach dem Essen zweimal wässriges Abweichen ohne Zwang u. fast ohne Bauchzwicken. Spannung des Bauches. Abends Abgeschlagenheit. Schläfrigkeit, bedeutende Schmerzhaftigkeit des Rückens beim Liegen; 2./IV: 1 Dr. in W., 3./IV ebenso: Lästige Auftreibung des Bauches, unruhige Nacht; 4./IV: Flauheit, Brecherlichkeit, Spannung; Nm. 1 Dr.: 1 geringer flüssiger Stuhl mit etwas Zwang; abends 1 Dr.; 5. u. 6.: 2 Dr., 7.: 3 Dr.: leichte Spannung des Bauches, einige weiche Stühle, 8.: 3 Dr. in W. mit Ekel genommen: Brecherlichkeit 1/2 St., Luftaufstossen (1 Schale Suppe), Poltern im Bauche, eiliger Stuhldrang, starker wässeriger Stuhl, nach 1 St. ähnlicher Stuhl mit Afterbrennen, nach 4 St. geringerer in derselben Art; 9.: 1 Dr.; 15.—17.: je 1 Dr. in W.; am 15.: n. 1 St. Stuhldrang u. weicher Stuhl; nicht am 16. u. 17.. Bald nach dem letzten Versuche stellte sich eine auffallende Mattigkeit ein. Der Spannschmerz in Leiste u. Kniekehle war einigemal so stark, dass er das Gehen beschwerlich machte. Der Stuhl blieb bis tief in den Mai unregelmässig. Er hatte nämlich bald keine, bald des Tages nur 1, bald 2, 3, auch 4 Entleerungen. Häufig folgte danach Beissen am After. Dabei fortwährend Appetit etwas geringer, unruhiger Schlaf, Träume, starke Abmagerung, Verstimmung. Lange blieb eine Abneigung gegen Salz. Stark gesalzene Speisen bekamen auffallend schlecht. Gegen Mitte Mai häufig, in unregelmässiger Folge (5 Min. bis 4 St.) zusammenziehender Schmerz in der Harnröhre u. im Mastdarme mit Drang zu Harn u. Stuhl. Harn rein, ohne Schmerz gelassen. Nach dem Pissen verschwand auch in der Regel der Stuhldrang. Mehrmaliger flüssiger Stuhl. Kein Ausfluss aus der Harnröhre. Genitalien gesund; im Juni aber Hodengeschwulst.

15. Weinke. 6/XII. 2 Dr. in Glas W.: Brennen im Magen. Frösteln der Haut. Viel Spucken. Nach 1 St.: Durchfall, Aufstossen geruchloses, Appetit sehr vermindert. Nm. 2. flüssige Oeffnung. 1 Dr. in W.: Flauheit im Magen; 7.: 2 Dr. in W.: Flatulenz, Schläfrigkeit, n. 1 St. theils wässeriger Stuhl. Nm. kleine flüssige Oeffnung. Abends 3 Dr., am 11. 1/2 Unze in 1 Seidel W.: Gefühl von Kälte u. Druck im Magen, allgemeine Kälte, Brecherlichkeit, nach 1/2 St. flüssiger Stuhl, nach 2 St. zweite Diarrhöe; unmittelbar darauf starke Erektion ohne irgend eine geschlechtliche Veranlassung. Mittags ziemlicher Appetit. Nm. 3.: wässeriger Stuhl. Während der ganzen Zeit häufiges, leichtes Ausräuspern grauen kugeligen compakten Schleimes.

16. Wurmb. (Kleine vorhergehende Gaben von 5 1/2—11 Gran verrieben mit der neunfachen Menge Milchzucker: Kitzelhusten, starke Röthung der Mandeln, der Gaumensegel u. des Zäpfchens.) Am 10.—12./XI je 1, am 13.—18. je 2, am 20.: 3 Dr., am 22., 25.—27., 29.: 4 Dr., am 30.: 6 Dr., am 1./XII 8 Dr., auf je 1 Dr. 4 Essl. W.: am 10. gesteigerte Esslust, Empfindung in der linken Kniekehle, als ob die Flechsen zu kurz wären, wiederkehrend (auch an andern Tagen), besonders

beim Aufstehen, Kitzelhusten, Niesen, häufiges Uriniren (auch am 11.) An andern Tagen ungewöhnliches Aufwachen u. Träumen, vom 10.—18. Geschlechtstrieb besonders rege, am 20. Erbrechen, am 21. starker Schweiss, bis zum 27. mehrmals Stuhlverhaltung. An diesem Tage 3maliger (1 flüssiger) Stuhl, Auftreibung des Bauches, Ausräuspern salzig schmeckenden Schleimes, heftiger Durst. Am 30. Durchfall. Am 1. Brechreiz, Husten, häufiges Schneuzen, kaum zu stillender Durst, widriger pappiger Geschmack, Leibschneiden, Stuhlnoth, halbwässrige Oeffnung. Vom 2.—5. keine oder nur spärliche Oeffnung.

Versuch mit Ischler Soole, 25 % feste Bestandtheile, wovon 24 Kochsalz, enthaltend. Frölich nahm davon nüchtern 3 Unzen kalter Soole: Brechwürgen, Magenbrennen, künstlich befördertes Erbrechen; 3 Tage später 1 Unze mit 1 Glas W.: Ekel, Uebelkeit, Schwindel, Vollheitsgefühl im Gehirne, n. 2 St. gewöhnlicher Stuhl; 2 Tage später dieselbe Gabe: 1 St. danach Bauchgrimmen, nach dem Frühstück bröcklich breiiger Stuhl, 1 Tag später Gabe u. Erscheinungen wie oben; n. 2 T. 2 Unzen: 2 Stühle, einer flüssig. Ausfallen der Haare. Weichsein der Fingernägel, kleine Furunkeln (sonst nur einzeln vorkommend), 1 Tag später 2 Unzen: Magendruck, Kollern, Durst, unbezwingliche Schläfrigkeit bei Tage; 1 Tag später Stuhlmangel; 1 Tag später: 2 Unzen: halbflüssiger Stuhl, faul riechender saurer Harn; 1 Tag später Stuhlmangel; 1 Tag später 3 Unzen: halbflüssiger Stuhl. Schläfrigkeit wie oben. Kopfhaare u. Nägel wie oben. 3mal Stuhl in 9 Tagen, dann 2 Unzen ohne Stuhl u. den nächsten Tag 2 Unzen mit 2 festweichen Stühlen, Harn sauer, faul riechend.

Versuche mit Iwoniczer Wasser. Suchanek sah auf den übermässigen Gebrauch desselben öfters halbseitigen Kopfschmerz mit Erbrechen, Herzklopfen u. grosse Aengstlichkeit entstehen. (*Barach, Iw., 134.)

### Funktionelle Veränderungen nach Kochsalz.

Die meisten Kochsalzsymptome nach innerlicher Anwendung des *NaCl* beziehen sich auf den Darmtraktus. Der Gefühlssphäre des Unterleibs gehören einige Symptome an, die auf eine phlogistische Thätigkeit des *NaCl* bezogen werden können (Druckgefühl, Wärmegefühl).

Als solche Symptome erschienen in den vorhergehenden Versuchen: Kratzen im Halse (Vers. 10), Druck in Magen- u. Lebergegend (10), Spannungsgefühl oder Vollheitsgefühl im Unterleibe (1, 5), Stiche in der Herzgegend (1), Brennen im Unterleib (5, 8), im Mastdarme (10), zusammenziehender Schmerz um den Nabel (5), Leibschneiden (10), der fade (9), pappige (16) Geschmack.

Am häufigsten entstehen solche Gefühle, welche dazu bestimmt sind, den Organismus zu Handlungen zu veranlassen, mit Begehren oder Abstossen verbundene Sensationen, Ekel vor Salz oder Speise. Durch den örtlichen Reiz u. die beschleunigte Darmbewegung, durch die grössere Ergiessung von Säften in den Darm, durch die vermehrte Zufuhr von Getränk u. die mit all' diesen Vorgängen verbundene Steigerung des Stoffumsatzes wird bei mässigen Gaben von *NaCl* die Esslust vermehrt.

Gesteigerte Fresslust fand Boussingault in seinen Versuchen an Rindvieh. Der Durst entsprach bei verschiedenen Thierklassen nicht der Gabengrösse; bei Schafen kam z. B. 1 Thl. Salz auf 12,8 Thl. mehr gesoffenen Wassers (Dailly), bei Stieren 1 Thl. Salz auf 224 Thl. W. (Boussingault.)

Die Steigerung der normalen Bewegungen des Darmkanals offenbart sich durch das kräftiger u. schneller als sonst erfolgende Ausstossen des luftigen, flüssigen oder weichen Darminhaltes.

Hierhin gehören folgende Symptome: Poltern, Knurren, Kollern (Vers. 2, 8, 16 u. mit Ischler Soole), Flatulenz oder Aufstossen (2, 3, 8, 10, 15), flüssige Stühle (5, 8, 14, 15). Selten kam es zum Erbrechen (16), häufig waren aber die Vorläufer desselben vorhanden. Ekel oder Brecherlichkeit (8, 10, 11, 14, 15, 16),

Gähnen (8, 10). (*F. Hoffmann bemerkt, dass 1 Unze *NaCl* mit ½ Mss. W. getrunken gegen 6 Stuhlgänge ohne Beschwerde bewirke. De purg. minus cognitis.) *Greding versuchte grosse Gaben *NaCl* an Kranken; zuweilen trat 10—12maliger Stuhlgang ein; bei einigen wurde dagegen der Stuhl härter. (Animadv. II, 316.)

Die flüssigen Sekretionen des Darmkanals werden, nicht bloss, wenn durchfällige Stühle abgehen, sondern wahrscheinlich auch dann, wenn solche nicht zum Vorschein kommen, vermehrt. Der gereizte Zustand, worin der Darmkanal versetzt wird, erklärt die grössere Luftabsonderung an dessen Schleimhautflächen.

Auf eine stärkere Luftabsonderung des Darmes deutet die Spannung des Unterleibs (14, 16), das Poltern im Darme (s. oben), auf eine grössere Thätigkeit der absondernden Organe des Darmtraktus der Speichelfluss (8, 10), die grössere Weichheit oder Flüssigkeit der Darmentleerungen. Asklepiades liess Salzwasser zum Abführen nehmen. (Cels. V, 24.)

Zuweilen folgt auf die grössere Thätigkeit des Darms ein Nachlass, so dass die Stuhlentleerung hart, spärlich u. unregelmässig wird.

Vgl. Vers. 1, 2, 16 u. den mit Ischler Soole angestellten, dann Greding's Bemerkung.

Schon Hippokrates wusste, dass Salzwässer den Stuhl anhalten. „At vero de aquis salsis propter imperitiam falluntur quidam quodque alvum solvere existimentur, quum maxime alvi dejectioni repugnent. Indomitae enim sunt et coqui nequeunt, proindeque ab eis venter potius adstringitur, quam eliquatur.“ (Hippocr. de aëre).

Das Blutgefässsystem wird nur wenig von *NaCl* in Anspruch genommen. Congestionen in den Eingeweiden der Brust u. des Kopfes scheinen jedoch zuweilen davon erregt zu werden.

Stiche in der Herzgegend (2), Druck auf der Brust (8), Druckschmerzen auf der Brust u. Bruststechen (13), Herzklopfen u. Aengstlichkeit (nach der Ischler Soole), Kitzel im Kehlkopf oder Kitzelhusten (10, 13) deuten auf Congestionen in den Respirations- u. Circulationsorganen; Stirnkopfschmerz (5, 10, 13), halbseitiger Kopfschmerz (Iwoniczer Soole), Druck im Hinterhaupte u. im Nacken (8), Pressen des Kopfs (10), Erschütterung der linken Körperseite (8), Schläfrigkeit (8, 15, Ischler Soole), Verdummung (8), Gefühl des Gehirnwankens (13), Mattigkeit (5, 10), Verdriesslichkeit (10), Gähnen (8, 10), Schluchzen (10), unwillkürliche Bewegungen der Hand u. Unruhe in den Füssen (10), Gefühl der Spannung der Flechsen in den Kniekehlen (6, 14), Aufregung des Geschlechtstriebes (10, 15, 16), alle diese Symptome können wohl von einer Congestionirung der Nervencentra erklärt werden. (Vgl. Sektionsergebnisse S. 628.) Zuweilen treten Fieberzufälle ein: Schüttelfrost (8), Frösteln der Haut (8, 13, 15), allgemeine Kälte (15), starker Schweiss (16), saurer Schweiss (5).

Die vom *NaCl* veranlasste Congestion der Nervencentra, die Abscheidung desselben mit dem wässerigen Inhalte der Ventrikel, der Einfluss des salzreichern Blutes auf die Nerven u. Muskeln, die von grossen Gaben *NaCl* herbeigeführte Nierenentzündung, wodurch Harnstoffe im Blute zurückgehalten werden, ja die Sympathie der Nervencentra mit den entzündeten Gedärmen sind Gründe genug, aus denen sich Störungen des animalen Nervensystems nach Kochsalzvergiftungen erklären lassen.

Rigaux sah ein Kaninchen, dem er 3 Dr. *NaCl* einverleibt hatte, kurz vor dem Tode in klonische Krämpfe u. Opisthotonus verfallen. Magen u. Duodenum waren entzündet. Die Nieren strotzten von Blut. Das Mädchen, welches ½ Pfd. genommen hatte, verfiel in eine allgemeine Paralyse vor dem Tode. Von den Symptomen, welche Mateer (Dubl. Journ. 1835) vom übermässigen Gebrauche des *NaCl* beobachtete, gehören hierher die Schwäche u. die Mattigkeit, welche die Vergiftete

empfand. Die Symptome der homöopathischen Prüfer bezüglich der motorischen Funktionen s. oben.

Die Sekretionsorgane, durch welche das *NaCl* abgeschieden wird, werden nach dem Gebrauche desselben zu grösserer Thätigkeit angeregt, u. leiden häufig an den Folgen einer entzündlichen Reizung.

Dafür lässt sich aus den vorhergegangenen Versuchen anführen: die Schleimabsonderung der Augen (5) u. der Nase (15), das Niesen u. häufige Schneuzen (16), das Schleimräuspern (15, 16), das häufige Uriniren (10, 16). Das Jucken am ganzen Körper (10) u. an den untern Gliedmassen (13), die Bildung kleiner Furunkeln (nach Ischler Soole) hängen wahrscheinlich mit der gesteigerten Kochsalzabsonderung der Haut zusammen, eben so wie das Brennen beim Harnen (13) mit dem grössern Salzreichthum des Urines.*) Die Augenfeuchtigkeit ist bekanntlich schon im normalen Verhalten sehr salzreich; beim Salzgenusse wird sie es noch mehr. Darauf deutet das Triefen der Augen, welches Voigt vom übermässigen Genusse des Küchensalzes beobachtete. Die Bindehaut des Auges zeigte auch bei Kaninchen u. Hunden nach Kochsalz schon während des Lebens gelblich gefärbte Stellen, oder einzelne geröthete Gefässbündel, oder sie war (zuweilen sammt der weissen Haut) ihrer ganzen Ausbreitung nach mit rothen Gefässverzweigungen durchzogen oder gleichmässig gelbroth, aufgelockert, aufgewulstet. Beim Hunde Trübung der Hornhaut u. Krusten an den Liedern. Der Blick der Thiere war matt, die Thränenfeuchtigkeit bedeutend vermehrt, die Nasenschleimhaut beinahe durchgängig geröthet u. sonderte durchsichtigen Schleim in grösserer Menge ab. (Hom. Zeit.)

Vorzüglich werden die männlichen u. die weiblichen Sexualorgane durch *NaCl* zur Thätigkeit gereizt. Vielleicht hängt diese Einwirkung sowohl mit dem Blutreichthum der Geschlechtsorgane, als mit dem natürlichen Kochsalzgehalte ihrer Sekrete zusammen. Beim männlichen Geschlechte kann die direkte Reizung der Harnröhrenschleimhaut durch den salzreichen Urin zu einer Aufregung der Geschlechtstheile beitragen.

Der beständige Reiz in den Geschlechtstheilen, den *Neumann bei einem starken Salzesser beobachtete, spricht schon etwas für die reizende Eigenschaft des *NaCl* auf die Geschlechtstheile. Es klagten an Frölich selbst verheirathete Salzpfannenarbeiter, dass sie an nächtlichen Pollutionen litten. Unter den obigen Versuchen treffen wir in Nro. 10 u. 16 ähnliche Geständnisse. Die ägyptischen Priester, welche Keuschheit gelobt hatten, enthielten sich des Salzes u. assen ungesalzenes Brod. Plutarch bemerkt auch, dass bei Katzen u. Hunden der Begattungstrieb durch Salz erregt u. das Hecken befördert werde u. er schreibt es dem zu, dass es auf den mit Salz beladenen Schiffen mehr Mäuse als auf andern gäbe. Zuchtstiere u. Hengste sollen durch reichlichen Salzgenuss zu ihrem Geschäfte am tüchtigsten werden. Boussingault fand, dass die Rinder, denen er *NaCl* gab, geil wurden u. nach Roulin wurden in Columbien, wenn das Vieh kein Salz im W., in den Pflanzen oder in der Erde vorfand, die weiblichen Thiere weniger fruchtbar. (Möglin'sche Ann. II, 29.) Wenn diese Thatsachen nun die Abhängigkeit der salacitas vom sal darthun, so ist es doch auch klar, dass ein Erkranken der Thiere durch eine Salzdiät grade den entgegengesetzten Erfolg haben kann, wie *Watzke es bei Kaninchen fand, denen er 1/2 Dr. *NaCl* gegeben hatte, u. dass die Ueberreizung am Ende in Erschöpfung endet, ein Fall, der in der Behauptung von *Rhazes, dass das Salz die Samenabsonderung vermindere, ausgesprochen ist.

Der Gehalt des Inhaltes der Allantois, des Fruchtwassers, ja des ganzen Fötus u. besonders seiner Knochen an *NaCl* lässt vorhersehen, dass

---

*) Rudolphi trank sehr viel Selterser W.; es entstand eine Incontinentia urinae. Als er aufhörte zu trinken, hörte auch diese Beschwerde auf, aber dafür stellte sich (bald darauf?) Bauchwassersucht ein. (*Link Versztg. 1834.) Hing jener Blasenfehler nicht vom Genusse des im Selterswasser enthaltenen *NaCl* ab?

der gesteigerte Kochsalzgenuss bei einer Schwangern seinen Einfluss auch auf das Kind im Mutterleibe erstrecken wird. Ohne Zweifel hat eine Säugende beim Gebrauche salziger Wässer auf ihren Säugling Rücksicht zu nehmen.

Eine Hündinn, die auf Salzdiät gesetzt wurde u. vom 68. Tage täglich 170, vom 77. täglich 180, vom 84. täglich 200 Gran, vom 91. täglich 500 Gran nahm, warf am 120. Versuchstage Junge u. erhielt dann fortwährend täglich 500 Gran. Am 147. Tage bemerkte man bei allen Jungen Trübung der Hornhaut u. mehr Thränenabsonderung, dünnes Misten, Traurigkeit, als aber am 151. u. 152. Tage das Salz weggelassen wurde, Besserung ihres Zustandes, als es am 159. Tage wieder gegeben wurde, Verschlimmerung u. dann wieder eine Besserung, als sie von den Zitzen abliessen. (*Hom. Ztschr.)

Das Ergebniss der bisherigen Erörterungen ist nun in Kurzem Folgendes. Steigerung des Kochsalzgenusses vermehrt vorübergehend den Kochsalzgehalt des Blutes u. aller Sekretionen; diese Sekretionen werden unter noch nicht gehörig erforschten Umständen an Masse u. an Gehalt reicher; der Stoffumsatz wird mitunter beschleunigt, die Darmbewegung eine Zeit lang vermehrt, später wohl verlangsamt, ebenso die Thätigkeit der Geschlechtstheile. Bei Uebermass an *NaCl* entstehen Lähmungen der Capillargefässe oder Congestionen oder Entzündungen der Darmschleimhaut, der Unterleibsorgane, des Gehirns, der Nieren, der äussern Augenhäute, der Nasenschleimhaut.

Aus dieser Darstellung der Wirkungen des Kochsalzes auf dem Gebiete des gesunden Lebens wird die therapeutische Eigenthümlichkeit desselben jedoch nur im Allgemeinen klar. Das *NaCl* erscheint danach als ein Antreibmittel aller Lebensbewegungen, der Muskelbewegungen, des Blutumlaufs, der Sekretionen u. in etwa auch des Stoffwandels u. verspricht demnach vorzüglich in solchen krankhaften Zuständen Hülfe, welche in einer aus Mangel der nöthigen Lebensreize hervorgegangenen Trägheit irgend eines Organes oder des ganzen Systems begründet sind. Diese Heilwirkung des Kochsalzes schimmert mehr oder weniger aus allen Heilungen, welche durch kochsalzige W. erzielt werden, hervor. Jedoch sind die meisten Kochsalz-W. in nicht unbedeutendem Grade mit andern wirksamen u. oft in gleichen Krankheitsformen wie das *NaCl* heilsamen Stoffen versetzt, so dass aus den durch sie bewirkten Heilungen oft nichts Sicheres für die pharmakologische Würdigung des Kochsalzes zu gewinnen ist. Andererseits ist auch die pharmakodynamische Wirkung des Kochsalzes an sich durch klinische Experimente nur höchst unvollständig ins Klare gestellt, weshalb wir, so sonderbar es auch klingt, viel besser die Wirkungen des Strychnins als die des Kochsalzes kennen. Es ist darum einstweilen ganz unmöglich eine Pharmakodynamik des Kochsalzes in derjenigen Ausbildung zu geben, wie dies von der Kohlensäure u. vom Eisen möglich ist u. es bleibt nichts Anderes übrig, als die wenigen Thatsachen, welche eine Heilkraft des *NaCl* bekunden, zu sammeln, indem ich für eine andere Stelle die Würdigung der verschiedenen Kochsalz-W. in einzelnen Krankheitsformen (Skrofeln u. dgl.) aufbewahre.

Häufige Anwendung findet das *NaCl* bei Blutungen. Lösungen desselben haben allem Anscheine nach das Vermögen, Blutungen aus den Capillargefässen zu stillen, vielleicht durch die Hervorrufung einer Art Lähmung u. Erweiterung derselben, die von Stockung u. Gerinnung des Blutes begleitet ist, vielleicht umgekehrt u. der gewöhnlichen Annahme entsprechend

durch Verengung der Haargefässe oder durch direkten Einfluss auf die Blutkügelchen u. die mittels desselben eingeleitete Gerinnung. Bei innern Blutungen, besonders bei Lungenblutungen, hat man häufig einen eben so heilsamen Einfluss vom innerlichen Gebrauche wahrzunehmen geglaubt. Es liessen sich hier viele Namen nennen, doch keiner gibt die Gewähr dafür, dass in den erzählten Fällen die Blutungen nicht durch blosse Naturhülfe aufgehört haben. Welcher Arzt hat nicht dies Mittel bald mit scheinbar günstigem, bald mit zweifelhaftem Erfolge, u. selbst da versucht, wo die Zerstörung des Zusammenhanges so gross war, dass unmöglich eine Blutstillung eintreten konnte. Es ist hier, wie auch bei Blutungen der Schleimhäute, nur dann möglichenfalls hülfreich, wenn Capillaren u. kleinere Arterien bluten. Die Wirkung wird gewiss durch das Blut selbst vermittelt, da das durch Aufsaugung salziger gewordene Blut das Lumen der Haargefässe in den Lungen verändert, oder selbst eine für das Zustandekommen der Gerinnung günstige Veränderung (Verdickung?) erleidet. Vielleicht verursacht Kochsalz auch eine Schwächung des Impulses des Herzens, wodurch die Blutung desto eher zum Stehen gebracht wird.

Bei sogenannten Leber- u. Milzverstopfungen, die häufig gewiss nur Ausdehnungen dieser Organe durch stockendes Blut waren, ist das Kochsalz vielfach empfohlen worden. Hirschel empfahl es bei den Milzhypertrophieen nach Wechselfieber.

Das Wechselfieber wurde von Gintrac in 12 Fällen 9mal mit Erfolg durch eine Gabe von 1 Unze, in 3½ Unze W. gelöst, angegriffen. (Journ. med. de Bordeaux 1850.) Sokolow versuchte Kochsalz in 150 Fällen; bei 30 Kranken blieb das Fieber mit der ersten Gabe aus, bei 60 mit der 2.—4., wogegen 66 nicht geheilt wurden. (Med. Zeit. Russl. 1852.) Cazalas gab es bei 7 Kranken; davon heilten 4, erlitten aber ein Recidiv. Diese 4 waren auch erst nach der 3. Dosis geheilt. Auch mehrere Andere gaben es vergeblich. (*Bouchardat Annu. d. th. 1853, 242.) Nach Piorry verkleinert im Allgemeinen eine Gabe von 10—30 Gramm (in der 10- oder 5fachen Menge Kaffee oder Sauerampfersuppe) die Milz u. heilt auch oft das Fieber. Nach Scelle-Mondezert's Bericht nahmen auf Seesalz selbst Jahre lang bestehende Milzvergrösserungen zuweilen ab, wenn keine unheilbaren Strukturveränderungen vorhanden waren. Die Verkleinerung der Milz trat schon nach wenigen Sekunden ein, erreichte nach 5 Min. ihr Maximum u. blieb mehrere Tage oder für immer beständig. Bei Milzentartungen blieb diese Wirkung aus. (*Schmidt's Jahrb. 1852.)

Bei Blennorrhöe des Magens u. Darmkanals (meist waren es fieberlose Fälle) fand Pserhofer eine Kochsalzlösung (1—2 Dr, *NaCl* täglich) ausgezeichnet. Die Heilung geschah in 1—2 Wochen. Fieber verliert sich, der Stuhl wird consistenter, weniger übelriechend, die Flatulenz wird vermindert, die Speisen werden besser ertragen. Dyspepsie der Säuglinge heilte er in ähnlicher Weise (15 Gran täglich).

Von Kachexieen ist es vorzugsweise die Skrofelsucht, bei welchen die Kochsalzquellen in Ruf stehen. An einer andern Stelle kommen wir auf diesen Gegenstand zurück. Bestrittener ist die günstige Wirkung derselben auf gewisse Folgen der Tuberculosis.

Latour wollte bei einem an tuberkuloser Lungenphthisis Leidenden das Kochsalz, zu 1—2 Dr. täglich, nützlich gefunden haben. (*De l'empl. thér. du sel marin. I, fasc. Par.) Die von ihm mitgetheilten Fälle genügen aber nicht, um die Idee einer von selbst u. durch den Gebrauch der Tisanen erfolgten Besserung auszuschliessen. Nach Miguéris leiden die Eingeborenen in Algier bei stark gesalzener Nahrung viel weniger an chronischen Brustübeln u. bleiben Schafe durch salzreiche Nahrung verschont von Pleura- u. Lungenleiden.

Die Anzeigen, welche wir aus einem Mangel oder Ueberfluss des Körpers an *NaCl* für oder gegen dessen künstliche Vermehrung entnehmen

können, sind eben so unsicher wie die Symptome, welche einen solchen Mangel oder Ueberfluss bekunden. Wenn Skorbut, Albuminurie, Helminthiasis, Verdauungsstörungen durch einen Mangel an Salz entstehen können, so wird dabei ein angemessener Gebrauch desselben angezeigt sein. (Vielleicht würde sich der normale Reiz der Thränenflüssigkeit bei gewissen Arten der Vertrocknung der Augenhäute mit Nutzen künstlich durch eine Lösung von *NaCl* ersetzen lassen.) Bei Cholerakranken hat man in Ansehung der ungeheueren Mengen *NaCl*, welche durch den Darmkanal verloren gehen, Einspritzungen von diesem Salze ins Blut versucht, ohne dass jedoch, was auch leicht erklärlich ist, günstige Zahlenverhältnisse dadurch erzielt worden wären. (S. *Caspar's Wochenschr. 1833.) Die Gegenanzeige aus zu grossem Ueberfluss des Körpers an *NaCl* scheint mir viel zu wenig beachtet. Wir verbieten zwar den Ammen, wenn ihre Säuglinge nach dem Genusse salziger Speisen vom Harne wund werden oder Hautausschläge bekommen, solche Speisen zu nehmen, lassen aber gewöhnlich eine ähnliche Vorsicht unbeachtet, wenn wir sogenannte Salzflüsse behandeln, bei welchen entweder eine sehr salzige Flüssigkeit abgesondert wird oder wobei ein ungewöhnlicher u. darum Entzündung veranlassender Grad von Salzigkeit durch die allmälige Verdunstung der Absonderung herbeigeführt wird. Soll nicht manche Entzündung der Augenlidränder dadurch unterhalten werden, dass die Thränen sich zu sehr durch Verdunstung concentriren u. dann ätzend werden, u. sollen in derartigen Fällen starke Soolen zum innerlichen Gebrauche nicht zu verbieten sein?

Heller will die Chlormetalle des Harns constant bei Phlogosen mit dem Eintritte des Exsudationsstadiums vermindert gefunden haben, ebenso im Typhus bei Diarrhöen. Nach Redtenbacher fanden sich die Chlormetalle vermindert bei Typhus, Arthritis, Capillarbronchitis, aber nicht constant wie in der Pneumonie, wo mit der Genesung auch die Menge des Kochsalzes wieder zunimmt. *Lehmann sah die Armuth des Harns an Chloralkalien nie über 3 Tage anhalten. Diese Armuth des Harns an *NaCl* hängt nicht immer von der Nahrung ab; sie scheint oft mit einer Ablagerung desselben im Exsudate verknüpft zu sein; so enthielt eine entzündete Lunge ungewöhnlich viel *NaCl*. (Beale.) Mit dem Eintritt des Resorptionsstadiums bei Entzündungen oder der Reconvalescenz beim Typhus nehmen die Chlormetalle wieder zu. In 4 Fällen von Anämie fand sich eine bedeutende Abnahme der Chloride so wie der andern Blutsalze. Bei Purpura hatte das Verhältniss (die Menge?) von *NaCl* u. *KCl* um $^1/_4$ zugenommen, um etwas auch bei Typhus u. remittirenden Fiebern. (Frick.) Relative Vermehrung soll bei Neurosen u. bei Chlorose stattfinden. Schon Hünefeld war es aufgefallen, dass der diabetische Harn meistens viel *NaCl* enthält. Heller findet die Vermehrung der Chloride im diabetischen Harn sehr auffallend, ja problematisch. Er meint, so viel Chloride könne der Diabetiker nicht mit den Speisen aufgenommen haben; die geringste seiner Schätzungen betrage für 25 Kilogrm. Harn 75 Grm. *NaCl* täglich. Da die Diabetiker aber viel essen u. auch sehr viel Getränke nehmen, die nie frei von *NaCl* sind, so ist mir diese Vermehrung der Kochsalzausscheidung nicht unerklärlich.*) Durch Diarrhöen,

*) Im diabetischen Harne scheinen meistens weniger Salze relativ vorzukommen, als im gesunden Harne. In den Einzelanalysen von Bley, John (1810), Müller, Reich, Gerber fanden sich 15,5—47,7 anorganischer Stoffe auf 10000, im Mittel 29, während gesunder Harn 69 (Becquerel) oder 68 (Böcker nach reichlichem W.-Genuss) hat u. der Harn eines an Polydipsie Leidenden 35,5 ergab (Becquerel). Heller fand freilich durch Bestimmungen ohne Einäscherung viel grössere Mengen, nämlich 80—105 (in 3 Fällen 125—140). Eben so wenig kommen die Bestimmungen des Salzgehaltes des Blutes der Diabetiker überein. Abgesehen von einer offenbar übertriebenen Angabe von Müller, wonach besonders die alkalischen

auch durch Eiterungen mag oft eine Verarmung des Körpers an Salz entstehen. Nasse fand so viel *NaCl* im Eiterserum, dass dies 123 Zehntausendtel betragen haben würde.

---

Chlorkalium wirkt anders, als Chlornatrium, nicht bloss, weil es weniger Chlor enthält, als dieses, sondern vorzüglich, weil sich bei ihm die den Kalisalzen eigenthümliche heftigere Einwirkung geltend macht; vgl. den §. Kalium.

Chlorammonium verhält sich hinsichtlich der Aufsaugung u. Wiederabscheidung ungefähr wie Chlornatrium.

Von 10 Grm. eingenommenen Salmiaks fand Neugebauer durchschnittlich 9,96 Grm, im Urine wieder. (Bestimmte er Chlor oder Ammonium?) — Brediec (1809) wollte bei Pferden u. Eseln den eingenommenen Salmiak mit Reagentien im Blute u. Urine nachgewiesen haben. Salmiak kommt aber immer oder oft im Urine vor; *Hünefeld fand ihn im Urine von Kaninchen.

Wir haben nicht nöthig, die Wirkungen der Salmiak-Wässer*) zu erörtern, da W. mit einem nennenswerthen Gehalte an Chlorammonium in Europa nicht vorkommen. Vgl. Ammoniumsalze.

---

Salze, auch *NaCl*, bedeutend vermehrt sein würden, erhielt Henry nur 55,7, Heller 76, C. Schmidt 77,5 auf 10000 an Salzen im ganzen Blute. Ein Gesunder hatte 78,8 auf 10000. Für das Serum gibt Rees fast nur die Hälfte der Norm an. In der Analyse von Schmidt war unter andern Stoffen auch Chlor vermindert.

Verfolgen wir diese Abschweifung auf das Gebiet der Pathologie, weil sie auch Interesse für die Wirkung des erhöhten W.-Genusses auf Gesunde hat, weiter, u. vergleichen die Einzelwerthe der Salze bei Diabetischen u. bei Gesunden! Aus den Aschen-Analysen der genannten 5 Chemiker u. einer solchen von Becquerel habe ich (nicht ohne einige unvermeidliche Gewaltthätigkeit u. nicht ohne einige Zweifel zu unterdrücken) folgende Mittelzahlen (A) für 10000 Harn berechnet u. daran die direkten Bestimmungen von Heller (B) angeschlossen u. ihnen die für normalen Urin gültigen (in Bezug auf das Natron gewiss irrigen) von *Becquerel (I) u. die von *Böcker bei vielem W.-Genuss gewonnenen (II) gegenübergestellt.

| | Diabetischer Urin. | | Normaler Urin. | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | I | II |
| (Analytiker: | 6. | Heller. | Becquerel. | Böcker.) |
| Chloride . . . . . . | 13,4 | 30—94 | 8,3 | 49,6 |
| Alkaliphosphate . . | 7, | 16—25 | 8,3 | 11,6 |
| Sulfate . . . . . . | 5,2 | 20— | 18,6 | 12,8 |
| Erdphosphate . . . | 4,4 | 0,4—1,2 | } 34,1 | 3,6 |
| Andere Natron-Salze | 5,6 | | | |
| Ammoniak . . . . | 0,36 | | | |

Danach nun scheint es mir sehr zweifelhaft, das relative Vorwalten einer Art von Mineralsalzen im diabetischen Harne zu behaupten. Jedenfalls wird auf den Tag eine viel grössere Masse von allen Mineralstoffen beim Diabetischen abgeschieden im Vergleich mit gesunden Personen. In mehreren Fällen fand man Kieselsäure im diabetischen Harn. Spuren von Eisen trafen John u. Meissner.

*) Folgende Stellen der Araber sprechen zwar von Salmiak-Wässern, doch ist es leicht möglich, dass die Beobachtungen, worauf diese Aussprüche beruhen, mit Wässern gemacht worden sind, welche keinen Salmiak, aber kohlensaures Natron oder Bittersalz oder irgend ein anderes Salz enthielten. „Aqua salis ammoniaci ventrem resolvit, si in ea sederint, aut ex ea biberint, aut ex ea factum fuerit clystere.“ „Nocumentum aquae salis ammoniaci est sicut nocumentum aquae viridis aeris et difficilius eo. Et proprietas eius est nocere cerebro et oculis. *Avicenna.

Chlormagnesium bleibt wohl in den Verdauungsorganen u. selbst im Blute grösstentheils unzersetzt, wenn es eingenommen wird. Seine Wirkungen hängen ohne Zweifel theilweise vom Chlorgehalte ab, doch am meisten von Magnesium, so dass sie am besten im §., der über Magnesiumsalze handelt, besprochen werden. Hier mag nur erwähnt sein, dass es bei Dyspepsieen u. dgl. gebraucht worden (Home, Perray) u. dass Odier erzählt, bei Leuten, die in Folge von Mangel an Wein u. Salz an Skorbut litten, habe es sich heilsam erwiesen.

Chlorcalcium gelangt dagegen nicht ohne Zersetzung ins Blut, da die Phosphorsäure, Schwefelsäure u. Kohlensäure der im Darmkanale enthaltenen Säfte sich des Kalkes bemächtigen u. ihn theilweise fällen werden, so dass er nur theilweise zur Aufsaugung kommen wird, wenn auch die so entstehenden Salze nicht ganz unlöslich in den thierischen Säften sind. Sollte durch die Salzsäure oder Milchsäure des Magens Chlorcalcium ins Blut gelangen, so wird es dort vielleicht noch durch das kohlensaure u. phosphorsaure Alkali zersetzt. Dagegen ist der ganze Chlorgehalt der Verbindung der Aufsaugung fähig.

Chlorcalcium coagulirt albuminhaltige Flüssigkeiten. Ueber seine Wirkung auf das Blut s. Lehmann's Physiol. Chem. II.

Die chemischen Wirkungen des Chlorcalciums auf thierische Flüssigkeiten u. Organe lassen uns vermuthen, dass es auf die Nervengebilde direkt angebracht reizend einwirken müsse, was die Erfahrung bestätigt.

Nach *v. Humboldt wirkt es auf die motorischen Nerven gebracht erregend u. wiederbelebend, ohne doch Bewegungen hervorzurufen; nach Eckhard jedoch auf den eingetauchten Nerven ähnlich wie Kochsalz, Alkalisulfate etc. u. erregt allgemeine flimmernde Bewegungen der Muskelfibrillen.

Sein Geschmack ist salzig, bitterlich.

Auf den wallförmigen Papillen schmeckt es angeblich bitter, auf den schwammigen bitterlich, auf den fadenförmigen sauer. S. unten.

Es ist ohne Zweifel, wenigstens seinen Bestandtheilen nach, im Magensafte vorhanden. Uebermässige Gaben desselben dürften das Pepsin unlöslich machen, wenn wenig Magensäure vorhanden ist u. die Verdauung stören. Obwohl wegen seines Chlorgehaltes ähnliche Wirkungen, wie vom Chlornatrium, zu erwarten sind, soll es doch keinen Durst u. keine Hitze im Magen veranlassen, was wohl nur von kleinern Gaben gilt. *Hermann sah davon schnelles Verschwinden der Esslust, Ekel vor Speisen, Druck in den Präcordien, Erbrechen ganz unverdauter(!) Stoffe u. tumultuarischen Durchfall entstehen; das Gefäss- u. Nervensystem reizte es nicht. Eine bis mehrere Drachmen führen Erwachsene ab; bei Kindern soll schon 1 Scrupel dazu genügen. (Fourcroy.) Grössere Gaben bleiben nicht ohne nachtheilige Folgen.

Ekel, Erbrechen, allgemeines Zittern, allgemeine Ermattung, Schwindel, Kleinheit des Pulses werden als Zeichen zu grosser Gaben angeführt. (*Richter's Arzneim. IV.) Von $^1/_2$ Unze soll ein Hund sterben u. danach die Magenschleimhaut

---

(Aehnliches sagt *Ebn Baithar.) „Aquae sale armoniaco salitae ac malum habentes saporem ventrem laxant cum bibuntur, vel cum in eis sedent aut clysterizantur.“ *Rasis III. Almans. c. 4. „Aqua salis ammoniaci, quae calida prodit ex minera ipsius, mirabiliter iuvat isto dolore (colica frigida) simpliciter et absolute, sive se patiens in hac balneaverit, sive de hac biberit.“ *Jacob. in Avic. Merkwürdig ist immerhin die Behauptung, dass solche Wässer auch als Bad Abführen erregen.

an einigen Stellen mit schwarzen Blutpunkten besetzt gefunden worden sein. (*Pharm. bat. II, 83.)

Chlorcalcium ist zwar nicht ungebräuchlich als Arzneimittel, aber die damit gemachten Heilversuche sind sehr unvollständig. Es diente besonders wohl wegen seines Chlorgehaltes als Reizmittel der Verdauungsorgane.

Es wurde als Antiscrofulosum von Fourcroy (Hist. de la soc. d. méd à Par. V), Jacqham, von Waad (Sml. f. pr. Aerzte XXII), Sundelin, Westrell (Med. chir. Z. 1822), Heineken (ist nach ihm selbst in den hartnäckigsten Fällen wirksam), Odier (täglich 2 Dr.) u. einigen Andern (s. Giacomini), bei skrofulöser Lungenschwindsucht von Beddoes (a. a. O. XXIV. Erg.-B.), bei den nach Syphilis zurückgebliebenen Hodenverhärtungen, bei Lähmungen der untern Glieder (Sommerveil: Ann. der Pharm. 1833, V), bei Lähmungen durch Krankheit der Wirbelbeine (a. a. O. 1827), gegen Schleimanhäufungen von Schraud (bei 6 Kindern: Eyerel med. Chron. 1793, II), bei Wassersuchten, bei Harnsteinen (im holländischen liq. lithontripticus), auch äusserlich von Sundelin (aber in Verbindung mit der doppelten Menge Kochsalz) u. Henderson in derartigen Krankheitsformen angewandt. Cooper gab es ohne Erfolg bei Skrofeln (*Cooper Lex.) u. nach Thomson ist es dabei schädlich. Monteverdi wandte Chlorcalcium bei Paralysen (nach Apoplexie, wie's scheint) an u. zwar nach Rudolfi's Vorgang 1 Grm. in 200 Grm. täglich. Es entstand danach bisweilen leichte Darmreizung mit Uebelkeit oder Durchfall; zeitweilig wurde die Geschmacksempfindung dadurch ganz aufgehoben. In 5 von 11 Fällen erfolgte binnen 11 Mon. Heilung. (Schmidt's J. 126. Bd.)

Ueber die Dosis ist man nicht einig. Waad liess Erwachsene 2—3mal etwas über 1/3 Gran, *v. Vering 240—300 Gran täglich nehmen.

Obwohl es Soolwässer mit einem grossen Gehalte von Chlorcalcium gibt, so ist uns über den Antheil, den dieses Salz an den Wirkungen derselben nimmt, fast nichts bekannt.

Ein W. in Yorkshire, das von Ilkley, von den Aerzten sehr als Antiscrofulosum geschätzt, enthält angeblich nichts(?) als kleine Quantitäten Chlornatrium u. Chlorcalcium.

## §. 51. Heilwirkungen der in den Wässern in Salzverbindung vorhandenen Schwefelsäure beim innerlichen Gebrauche.

Chemische Vorbemerkung. Die Schwefelsäure ($SO_3$) ist nur selten im freien Zustande in den Wässern, sondern in Verbindung mit Natron, Kali, Magnesia, Kalk, Eisenoxydul u. s. w. Die Berechnungen geschehen bei den Analysen der Wässer auf Salze ohne Hydratwasser, während der Arzt das Glaubersalz u. Bittersalz mit Hydratwasser zu verordnen pflegt. Es entspricht nun 1 Theil Glaubersalz 0,442 Theilen $NaOSO_3$ u. 1 Theil Bittersalz 0,491 Theilen $MgOSO_3$. Es ist 1 Theil Schwefelsäure in 4,03 Theilen Glaubersalz oder 3,01 Theilen Bittersalz enthalten; es entspricht an $SO_3$ also 1 Theil Bittersalz etwa 1,3 Theilen Glaubersalz.

Physikalische Vorbemerkung. Schwefelsaure Alkalisalze filtriren in Lösung schwieriger durch thierische Häute, als kohlens. Natron oder Chloralkalien. Nach Versuchen von *Weikart filtrirte in einer Zeit, wo 100 Theile W. filtrirten, von einer wässerigen 2 % haltenden Lösung von kohlens. Natron 88,4, von $NaCl$ 52,6, von $KaCl$ 51,1, von $NaOSO_3$ 42,5, von $KaOSO_3$ 39,0.

Mit vielen Nahrungsmitteln führen wir $SO_3$ unserm Körper zu; mehr $SO_3$ als diese zugeführte macht wohl diejenige aus, welche sich aus dem Schwefel der organischen Verbindungen unserer Nahrung (Eiweiss etc.) bildet.

Einzelne Analysen ergaben an $SO_3$ in 10 Kilogrm. trockner Substanz von Waizen u. Roggen 0,4—0,9 Grm., Rindfleisch 4 Grm., Blumenkohl 9 Grm., Kartoffel 26 Grm., Schnittsalat 90 Grm. Kirschen, Weisskohl u. Seekohl enthalten verhältnissmässig viel $SO_3$. Milch enthält ein wenig $SO_3$.

Die $SO_3$ dient zur Herstellung der normalen Mischung des Blutes u. der Organe.

Der $SO_3$-Gehalt des Blutes wird aus bekannten Gründen sehr verschieden angegeben; nach ein paar Bestimmungen von *C. Schmidt würden in 4500 Grm. Blut etwa 0,36 Grm. sein. Die Asche des Faserknorpels besteht zum 4. Theile aus $NaOSO_3$.

Die meiste verbrauchte oder überflüssige $SO_3$ der Nahrung, die durch Oxydation entstandene eingeschlossen, geht mit dem Harne fort, ein viel kleinerer mit den Excrementen (559) u. mit dem Schweisse (238). Die mit dem Harne fortgehende Menge ist nach der Beschaffenheit der Nahrung u. anderen Umständen sehr verschieden; eine tägliche Nierenfiltration von 1,5—3 Gramm $SO_3$ ist nichts Ungewöhnliches.

Nach Rose betrug die tägliche $SO_3$ des Harns bei einem Gesunden 0,39 Grm., nach Porter 0,57, nach *Becquerel 1,33; Aubert fand 1,76 Grm. Ein Arbeiter, womit *Beneke experimentirte, verlor 1,83. Nach Gruner schied ein 60 Kilogr. Schwerer 2,07 Grm. aus; *Böcker erhielt für sich hungernd 1,56, bei gewöhnlicher Kost 2,84, wogegen nach Gruner die $SO_3$ durch Fasten am ersten Tage vermindert wurde. Wagner u. Buchheim erhielten 1,74 Grm. u. bei einem mehr thierische Kost Geniessenden 2,1 als Mittelzahl; Krause hatte an einem solchen Individuum 1,85 u. 1,72 gefunden; nach dem Essen stieg die Menge u. war am reichlichsten 6 Stunden nach dem Essen. Für Neubauer, 54,5 Kil. schwer, wurden 1,93, für Genth, 74 Kil. schwer, 2,67 gefunden. Beneke, 64 Kil. schwer, erhielt 2,06 u. 2,88 für sich zu verschiedenen Zeiten, bei einem kräftigen Gärtner sogar 4,18 Grm. — Lehmann schied bei gewöhnlicher Lebensweise 7 Grm. Sulfate aus, bei anhaltender Bewegung 14,9.

In den Fäces eines Tages traf Wagner (*De eff. natri s., Dorp. 1853) nur 0,22 Grm. $SO_3$, Fleitmann 0,21, Porter nur 0,09 Grm. Wenn durch Sulfate Abführen erregt wird, so kann man mehr $SO_3$ in den Stuhlgängen erwarten. Vgl. S. 562, Anm.

Die genossene $SO_3$, die ins Blut übergeht, vermehrt für eine kurze Zeit dessen Gehalt an $SO_3$; mehrere Stunden kann dieser Ueberschuss an $SO_3$ im Blute merkbar sein.

Vgl. S. 567, auch Morichini in Meckel's Arch. III, 467.

Die aufgesogene Schwefelsäure der dem Magen einverleibten Sulfate wird grossentheils durch die Nieren wieder abgeschieden. Die Abscheidung der $SO_3$ geschieht langsamer als die des $Cl$ (S. 564). Es findet aber nicht selten eine Zersetzung des Sulfates zu Sulfür oder $HS$ statt.

Bittersalz geht in den Urin über. (Lister in Meckel's Arch. III, 471.) Vom schwefels. Natron wurde der Uebergang in den Urin durch Millon u. Laveran bestätigt. Vgl. S. 560 bis 565.

Je kleiner die Gabe Glaubersalz ist, um so mehr $SO_3$ geht verhältnissmässig durch die Nieren fort, weil der Darmkanal um so weniger auswirft. Von 30 Grm. Glaubersalz, etwa 7,5 Grm. $SO_3$ entsprechend, ging nur $^1/_6$—$^1/_{20}$ der eingenommenen $SO_3$ durch die Nieren, von 20 Grm. schon $^1/_3$, von 10 Grm. fast $^4/_5$. (Wagner.) Vgl. Sick's Versuche S. 565.

Aubert hat neulich lehrreiche Versuche über die Wiederausscheidung der $SO_3$ durch die Nieren angestellt. Nahm er so viel Glaubersalz in 180 Grm. W., dass es 8,8 Grm. $SO_3$ entsprach, u. ein anderes Mal in fast 3 Kilogrm. W. für 9,2 Grm. $SO_3$, so wurden in beiden Fällen etwa 1,4 Grm. mehr $SO_3$ als sonst unter gleichen Verhältnissen täglich mit dem Harn entleert. Nahm er 9,7 Grm. $SO_3$ als Bittersalz in 300 Grm. oder in 3 Kilogrm. W. ein, so war die $SO_3$ des Harns in jenem Falle nur um 0,04, in diesem um 1,9 Grm. vermehrt. Mit diesen 9,7 Grm. waren 5 Grm. $MgO$ verbunden gewesen; der Mehrgehalt des Urins an $MgO$ betrug aber nur 0,08

u. 0,13 Grm. Im ersten Falle, wobei die durchfälligen Fäces untersucht wurden, fand sich alle *MgO*, die noch fehlte, aber nur 7,9 $SO_3$, so dass 1,7 $SO_3$ nicht aufgefunden wurden. Aubert vermuthet deshalb eine Zersetzung der $SO_3$ in den Verdauungsorganen. Weil aber vielleicht ein Theil im Darmkanal, im Blute, so wie in den Organen zurückgeblieben sein konnte, ist keine sichere Folgerung daraus zu ziehen. Aber dennoch ist nicht zu bezweifeln, dass $SO_3$ unter gewissen Verhältnissen im Darmkanal desoxydirt wird, wie dies wahrscheinlich schon geschieht, wenn Sulfate sich mit Eisenoxydul im Darmkanal treffen. Darauf deutet auch der starke Geruch nach *HS*, den nach Wagner am zweiten Tage des Versuchs die mit Glaubersalz ausgetriebenen Stühle von sich geben. Nach seinen Versuchen waren von 20 Grm. Glaubersalz, die er zugleich mit Morphium oder Gerbsäure gegeben hatte, am 1. u. 2. Tage 18,24—19,94 Grm. in Harn u. Fäces wiederzufinden; schon am 3. Tage enthielt der Harn keine überschüssige $SO_3$ mehr. Die $SO_3$ der Fäces war sehr klein. Als 10 Grm. mit der Hälfte Kochsalz eingenommen wurden, erschienen 9,85 Grm. im Harne u. in den Fäces wieder; die Zersetzung war also wenigstens unbedeutend.

In andere Sekrete geht die Schwefelsäure der Sulfate weniger beständig über. Man fand sie in der Milch, wenn Glauber- oder Bittersalz genommen worden war (Harnier, bei grösseren Gaben auch Peligot), dagegen nicht, als Kalisulfat gegeben worden (Schauenstein in Schmidt's Jahrb. Bd. 102, 18).

Bekanntlich bringt eine schnell hintereinander eingebrachte, nicht zu kleine (bei den meisten Erwachsenen 7—14 Grm. des wasserfreien Salzes betragende) Menge von Natron- oder Magnesia-Sulfat Diarrhöe hervor.

Da 1 Theil Bittersalz so viel Schwefelsäure wie 1,3 Theil Glaubersalz enthält u. schon die Basis der Bittererde-Salze Abführen erregt, was Natron nur in unbedeutendem Grade thut, so sollte man Bittersalz für ein stärkeres Purganz halten, wie Glaubersalz. Vergleichende Versuche fehlen.

Versuch. Beim Erwachen zählte *Günther 80, etwas mehr als gewöhnlich gereizte Pulsschläge. Ueber seine Oberfläche war eine gleiche Wärme vertheilt. ¼ St. nach dem Aufstehen Puls 69. Er nahm jetzt 1½ Unzen Glaubersalz. Nach 1 St. merkte er Kollern u. Knurren im Unterleibe. Puls 69, aber nicht mehr so stark u. ausgefüllt. Die oberflächliche Temperatur minderte sich, die Füsse fingen an kalt zu werden, er musste beständig gähnen. Puls 74, weich. Diese Erscheinungen dauerten noch etwa 11 Min., als eine ziemlich starke Ausleerung mit vielem Gas fortging. Es stellte sich etwas Frösteln u. Ausdünstung ein, welche mit einigen zerfliessenden Tropfen auf der Stirne endigte. Puls gereizt, 77. Noch Kollern u. Knurren. Unterbrechung des Versuchs mit Opium. (Prüf. des Brown. Syst. 1798, 4. St.)

Nimmt man eine gehörige Dosis Glaubersalz, so meldet sich das Abführen gewöhnlich schon in 3—4 St. u. dauert selten über 8—9 St. an. Die Aufsaugung des Glaubersalzes im Darmkanal bedarf, scheint es, ziemlich viel Zeit, wie daraus zu vermuthen, dass die nach mehreren St. erfolgenden Stühle noch viel Glaubersalz enthalten. Dies könnte freilich aus dem Blute wieder in den Darmkanal zurückgetreten sein. Aber auch der Harn der ersten Stunden gibt Zeugniss für die langsame Resorption. Als Wagner 3stdl. 5 Grm. Glaubersalz nahm, ging in den ersten 6 Stunden nur etwas mehr als 1 Grm. in den Harn über.

Auch durch kleinere wiederholte Gaben kann Abführen angeregt werden, wenn die zwischen den Einzeldosen liegende Zeit nicht zur Resorption des Salzes u. zur Wiederresorption der schon ergossenen Flüssigkeit ausreicht.

Wurden 4 Dosen von 5 Grm. Glaubersalz, in Zwischenzeiten von 3 Stunden gegeben, so erfolgte erst 3 Stunden nach der letzten Gabe eine flüssige Ausleerung, ebenso am andern Morgen. In einem der beiden Versuche gingen von 15 Grm. Glaubersalz in 9 St. nicht viel mehr als 4 Grm. in den Harn über; die 10 in den Därmen verweilenden reichten noch nicht aus, Durchfall zu erregen. Als die 4. Dosis noch 5 Grm. hinzufügte, während in der Zeit nur 1½ übergingen, trat eine Stuhlentleerung ein. Als derselbe Versuch mit gleichzeitigem starkem W.-Genuss gemacht wurde, war der Uebergang in den Urin langsamer u. es trat darum der Durchfall schon nach der 3. Gabe ein. (Wagner.)

In den Stühlen, die durch schwefelsaures Natron oder Bittersalz erregt werden, sind ausser Wasser enthalten: Speisereste u. Gallenstoffe, überhaupt Verdauungssäfte, die sich eben im Darmkanale befanden oder wegen Consensus dem gereizten Darmkanale zuflossen, dann auch Reste des eingenommenen Purgirsalzes. Dass die Muskeln des Darmes dabei angeregt werden, geht daraus hervor, dass jedesmal bald nach dem Einnehmen des Mittels Drang zum Stuhle u. gemeiniglich zuerst feste oder breiige Stühle erfolgen u. regelmässig ein bedeutendes Kollern im Leibe zu vernehmen ist. Die Anregung der Bewegung kann aber Folge des Reizes der abgesonderten Flüssigkeit sein. Mit Opiaten lässt sich die abführende Wirkung des Glaubersalzes verhüten, oder vielleicht nur das Abgesonderte so lange im Darm zurückhalten, bis es wieder aufgesogen ist. Wird das Glaubersalz durch Opium längere Zeit im Darme zurückgehalten, so veranlasst es Darmkatarrhe. (Wagner.)

Nicht leicht wirkt Glauber- oder Bittersalz als Gift. Eher geschieht dies bei Kalisulfat oder Kalksulfat.

Einem 10jährigen Knaben gab man gegen vermeintliches Wurmleiden 2 Unzen Epsomer Salz, theilweise in wenig W. gelöst, worauf er bald zu wanken u. sich übel zu befinden anfing; 1/2 Stunde nachher war der Puls unfühlbar, der Athem langsam u. beschwerlich u. der Knabe war schon äusserst schwach. Nach 10 Min. starb er, ohne vorher Erbrechen zu bekommen. Die gerichtliche Sektion wies nirgend etwas Krankhaftes nach. (*Christison poisons.)

*Giacomini sah 2 Unzen Bittersalz auf Einmal nehmen, ohne dass Erbrechen oder Abführen erfolgte; aber Frost, Blässe, Unvermögen sich zu bewegen, Gliederzittern, wiederholte Ohnmachten zeigten eine Art Vergiftung an. Bei einer zärtern Person waren diese Symptome noch ausgeprägter, aber von Erbrechen, nicht von Stuhlausleerungen begleitet; die Dosis betrug hier 1 1/2 Unzen.

Es fragt sich ob in beiden Fällen nicht eine Verunreinigung mit einer giftigen Substanz stattgefunden hatte.

Es ist nicht ohne Interesse, dass in einer an Glaubersalz u. Bittersalz reichen Quelle kleine Fische leben. (*Gumprecht Min.-Qu. Afrika's, 85.) Sogar in einer Lösung von 5 % Glaubersalz blieben Süsswasserfische am Leben. (*Bouchardat.) Gänse u. Enten sollen das Sedlitzer Bitterwasser eben so lieb, als anderes W. trinken; Pferde u. Hornvieh aber nicht gern. (*Göritz Böhm. Bitterwasser, 1729.)

Früher hielt man den ungelöst eingebrachten Gyps für ein tödtliches Gift. Nach *Plinius soll sich Proculejus damit vergiftet haben u. Kaiser Emanuel soll sogar mit Gyps, unter das Waizenmehl gemischt, einen Theil des feindlichen Heeres getödtet haben. Bei *Cardan findet sich der Fall, wo ein Mann seiner Frau gebrannten Gyps beibrachte, wobei sie die Windsucht u. die Auszehrung bekam. Eine Beobachtung Lanzoni's über den Tod eines Jünglings nach genommenem Gyps steht in *Mangeti Bibl. m. IV. *Scheuchzer erwähnt, dass man gebrannten u. mit Kastanienmehl vermengten Gyps zur Vergiftung der Mäuse u. Ratten gebrauche. Ueber die Vergiftungssymptome finden sich genaue Angaben. Nach Ebn Hozâr macht Gyps Erstickungen u. Hervortreiben der Augen mit Bewusstlosigkeit. „Accidentia gypsi assumptionem consequentia sunt albedo labiorum et linguae et totius corporis, mollificatio membrorum, vehemens tussis, singultus, permistio rationis, amentia, oblivio, inflammatio et exiccatio cerebri et totius corporis, asperitas et siccitas linguae, dolor in stomacho et ore eius, tensio in hypochondriis, colica, difficultas et strictura anhelitus, et gutturis strangulatio et praefocatio, stipticitas ventris, et quandoque minctura rei nigrae et sanguinis et sincopes: et quandoque non omnia praedicta, sed aliqua ex eis accidunt.“ (*Santis Ardoyni de venen. 1562.) „Quamvis dicant quod tritum mistum albumine ovi, vel pulveribus molendini, aut aqua et aceto conveniat ad multas, statim tamen sumptum gravitate facit intensum dolorem hypochondriorum, et ventris, et stupefacit membrum cui adhaeret.“ (*Ponzetti.) „Gypsum crudum et magis adhuc ustum ventriculo ingestum causat gravitatem,

cardialgiam, vomituritionem, pertinacissimam alvi obstructionem et mortem." (Plenk toxicol. 1801.) Man erklärte sich die giftigen Wirkungen des Gypses daraus, dass er zusammenbacke, die Flüssigkeiten aufsauge, die Poren verschlösse, zu sehr kühle u. dgl. Aus den neueren Toxikologien ist der Gyps, gewiss mit Unrecht, verschwunden. Die angeführten Schilderungen der Symptome beruhen ohne Zweifel auf gemachten Beobachtungen. Sie machen aber nur wahrscheinlich, dass der gebrannte Gyps in Pulverform durch Anziehung des Wassers, Erwärmung u. s. w. schädlich werden könne. Für die Wirkung des gelösten Gypses beweisen sie nichts.*)

Ueber die angebliche Schädlichkeit der Gyps-W. s. den §. über die Wirkungen des Kalkes.

Dennoch mag ein anhaltender Gebrauch der Alkali- oder Erdsulfate zuweilen schädlich auf die Säftemischung wirken.

„Aqua amara putrescit et facit accidere febres cholericas et timetur ex ea hydrops." (Avicenna.) „Die Bitterwasser eröffnen Verstopfungen u. verdünnen die Säfte; nur verderben sie das Blut u. schaden dem Körper durch ihre abführenden Wirkungen; deshalb muss man Zucker hinzusetzen oder viele syrische Schoten hineinwerfen, welches das Vorzüglichste ist (oder andere leichte Adstringentien)." (Einer bei *Ebn Baithar.) Vielleicht hatten die arabischen Schriftsteller aber solche W. im Sinne, deren Sulfate zu Sulfür umgewandelt sind, faule nach *HS* riechende Wasser.

*Dürr, der ein von L. Frank empfohlenes Bitter-W. etwa 30 Personen trinken liess, machte die Bemerkung, dass es bei Einzelnen Badeausschlag ähnliche Exantheme hervorrief. (Hufel. J. 1828.)

Als Wetzler 14 Tage lang täglich 1 Loth Glaubersalz u. 1 Loth Bittersalz nahm, schwoll ihm das Zahnfleisch u. er bekam am Gaumen u. auf der Zungenwurzel sehr schmerzende Geschwürchen. Als er aber der Probe halber „zu mehren Malen 4 Wochen lang pur" u. zwar täglich 12—18 Unzen Püllnaer W. trank, empfand er nicht die geringste Schwäche des Darmkanals noch irgend einen andern Nachtheil; seine Esslust u. sein Wohlsein wurden vielmehr gesteigert u. seine Darmausleerung wieder so regelmässig wie vorher; nur dauerte die Wirkung auf den Stuhl noch ein paar Tage nach dem Gebrauche fort, was weder bei der künstlichen Lösung (die wegen Nichtbachtung des Krystall-Wassers der Salze wohl zu schwach ausgefallen sein mag) noch bei der Lösung von Glauber- u. Bittersalz der Fall war. (Püllnaer Bitterw. 1828.)

Die Sulfate von Natron, Kali, Kalk haben keine ausgesprochene Wirkung auf das Nerven- u. Muskelsystem; vielleicht verhält schwefels. Magnesia sich anders.

Schwefels. Natron u. Kali in Lösung wirken nach Eckhard auf den darin eingetauchten Nerven erregend, wie Kochsalz. Durch Glaubersalz, welches Blake ins Blut injicirte, schien die Muskelreizbarkeit nicht zu leiden, eher erhöht zu werden; Bittersalz lähmte nicht bloss die willkürlichen Muskeln, sondern sistirte auch die Herzthätigkeit; der Puls wurde nach kleinen Quantitäten beschleunigt, aber die Systole ging wahrscheinlich leichter vor sich. (*Frank's Magaz. III.) In einem Injektionsversuche mit Bittersalz von Scheel waren die Muskeln nach dem Tode schlaffer, der Nerve noch reizbar. Folgender Versuch mit Glaubersalz scheint auch dafür zu sprechen, dass die Reizbarkeit dadurch nicht leicht Gefahr leidet. *Pilger gab einer Stute 2 Pfund Glaubersalz in 4 Mass W.; als nach 14 Stunden Laxieren u. Entkräftung eintrat, liess er sie tödten; die Eingeweide waren leicht entzündet, das Gehirn mit Feuchtigkeiten erfüllt; der Galvanismus war wirksam.

Viele, die Böhmisches (Sedlitzer?) Bitterwasser trinken, sagen, dass, wenn sie das W. ein paar Stunden im Leib hätten, der Kopf ihnen nicht anders sei, als

---

*) Die feinen Weine des Macharnudo Weinbergs zu Xeres la Frontera, die dem Don Pedro Domecq gehören, wahrscheinlich die vollkommensten Weine in der Welt, werden alle mit Zusatz von Gyps gemacht, der die Bildung von Essigsäure zu verhüten scheint. (*R. Willis Kr. des Harnsyst., 1841.)

wenn sie einen Rausch hätten; sie fühlen dabei aufsteigende Hitze u. haben rothe Wangen. *Göritz Bitterw. 1727.

Die sonstigen physiologischen Eigenschaften der genannten Sulfate sind wenig bekannt.

Eine auch sehr verdünnte Auflösung von Glaubersalz färbt Blut zinnoberroth. Aendert sich die Blutfarbe auch beim Lebenden durch eingenommenes Glaubersalz?

Glaubersalz soll auf den wallförmigen Zungenwärzchen bitterlich salzig, Bittersalz metallisch schmecken, jenes auf den schwammförmigen säuerlich, dieses stechend; jenes auf den fadenförmigen sauer, dieses stechend. — Nach Bergmann schmeckt schwefels. Kalk erdig, kaum merkbar.

Ueben die abführenden Sulfate einen wasserentziehenden Einfluss auf andere Organe als den Darmkanal aus? Wird der W.-Gehalt der Muskeln, der Leber u. s. w. kleiner? Ist die diuretische Eigenschaft, welche man jenen Salzen zuschreibt, vielleicht nur die Ausgleichung eines grössern W.-Gehaltes des Serums, zu welchem das W. von den halbweichen Theilen her exosmirte?

8 Gramm Kalisulfat, welche nicht abführten, vermehrten den Schwefel des Urins; eben so geschah's nach Bittersalz. (Bence Jones.)

Bei dem durch Glauber- oder Bittersalz erzeugten Abführen soll sich nach Heller die Harnsäureausscheidung durch die Nieren vermindern. Er sah oft bei Rheumatismus, wo ziegelrothe Sedimente von Harnsäure erscheinen, nach dem innerlichen Gebrauch von Bitterwasser, aber auch nach andern abführenden Salzen, die Harnsäure abnehmen. Nach Sick hat in Salzverbindung eingenommene $SO_3$ folgenden Einfluss auf den Harn. Die $PO_5$ bleibt sich gleich, $NaCl$ sinkt beim Wachsen der $SO_3$-Ausscheidung u. steigt wieder, wenn diese wegen zu grosser Einnahme nicht mehr zunimmt u. der Körper sich an jene Aussonderung gewohnt hat.

Seegen's Versuche an 3 Hunden (*Physiol.-chemische Untersuch. über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Factoren des Stoffwechsels, Wien, 1865) ergaben Folgendes: Die Diurese wird nicht vermehrt; die Harnausscheidung ist entweder jener der Normalperiode gleich oder selbst etwas geringer. „Die Stickstoffausscheidung durch den Harn wird bedeutend vermindert. Die Stickstoffersparniss beträgt in einzelnen Beobachtungsreihen über 25 Proc. Da die Stickstoffmenge des Harns die Summe der umgesetzten stickstoffhaltigen Körpersubstanz repräsentirt, lässt sich das gewonnene Resultat so formuliren: Durch die Glaubersalzeinnahme wird der Umsatz der stickstoffhaltigen Gewebselemente beträchtlich beschränkt, der Thierkörper wird an Stickstoffatomen, an Leim- u. Eiweissgeweben reicher. Die Stickstoffersparung findet nicht ihren vollen Ausdruck in der Gewichtszunahme; diese beträgt in allen Beobachtungsreihen weniger als dem Fleischansatze entspricht, welcher dem Stickstoffgewinne gleichwerthig ist. Diese Differenz ist so zu deuten, dass für das angesetzte Stickstoffgewebe andere stickstofffreie Substanz in grösserer Menge verausgabt wurde. Aus dieser Differenz wie aus andern im Verlaufe der Abhandlung dargelegten Gründen ist es nahezu gewiss, dass während der Glaubersalzzufuhr die stickstofffreien Gewebselemente u. insbesondere die Fettgewebe in reichlicherer Menge umgesetzt werden. In einzelnen Fällen wird durch die Glaubersalzzufuhr die Ausscheidung von Kynurensäure veranlasst. Da dieser Stoff nur selten u. nur unter gewissen noch nicht genau gekannten Ernährungsverhältnissen ausgeschieden wird, bestätigt dessen Auftreten, dass das Glaubersalz auf die gesammte Stoffumsetzung einen wesentlich alterirenden Einfluss übt.“ Seegen deutet darauf hin, dass diese Beschränkung der Stickstoff-Ausfuhr durch Glaubersalz vielleicht bei der Mästung zu verwerthen sei. In dieser Hinsicht finde ich die in einigen Gegenden übliche Darreichung von Glaubersalz an das Vieh beachtenswerth. In Würtemberg gibt man im Allgemeinen zweimal wöchentlich Morgens u. Abends den Pferden 37 Grm. Glaubersalz, dem Hornvieh 31, den Schafen 24, den Schweinen 16 Grm. In Neugranada ersetzt man das Kochsalz für Thiere mit Glaubersalz. Nahe bei der Stadt Tunja findet sich Paypa, eine warme Quelle, die durch spontane Verdampfung Glaubersalz absetzt. Die Indianer sammeln dieses Salz, um es an die Eigenthümer von Heerden zu verkaufen u. treiben damit einen starken Handel.

Diese hemmende Einwirkung des Glaubersalzes auf den Stickstoffverbrauch ist jedoch nicht ohne Widerspruch geblieben. Voit nämlich gab Hunden Glaubersalz u. fand danach nicht die mindeste Aenderung in dem Eiweissumsatz; er unterwirft Seegens Versuche einer Kritik, aus welcher hervorgehen soll, dass dessen Folgerungen unbegründet seien. (Zeitschr. f. Biolog. I, 1865.)

Durch die Einnahme von Glaubersalz in mässigen Mengen wird nach den Versuchen von Seegen bei Hunden die Resorption der Nahrung nicht beeinflusst.

Natronsulfat u. Magnesiasulfat verhindern die Wirkung der Diastase auf gekochtes Mehl nicht. (Bouchardat.)

Was die Körperwärme betrifft, so sahen wir schon aus dem Versuche von Günther, dass sie, wenigstens für einige Zeit, erniedrigt wird. Aus einem Versuche von *Martin, wobei die Temperatur an 7 Körperstellen gemessen u. dann 2 Loth engl. Salz (mit W.?) genommen wurden, trat gleich nach dem Einnehmen (vielleicht durch die Kälte des Wassers) eine Verminderung der Temperatur ein; nach 3 Stuhlgängen war die Wärme aber an den meisten Stellen grösser als vor dem Versuche, Abends u. am nächsten Morgen jedoch die Verminderung offenbar. (Schwed. Abh. XXVIII.)

Ueber die Verwendung des Natron- oder Magnesia-Sulfates zu therapeutischen Zwecken verweise ich auf den §., der über die Wirkungen der Magnesiasalze handelt. Glaubersalz mag in seiner Heilwirkung verschieden von Bittersalz sein; doch ist dies bis jetzt nicht festgestellt.

Das Glaubersalz scheint bei gewissen Hämorrhagieen heilsam zu sein. Nach Pitschaft ist es gegen anhaltende Blutungen aus den Lungen, der Nase oder dem Uterus u. bei der Werlhof'schen Fleckenkrankheit eines der vorzüglichsten Mittel, das die Blutung stillt, ohne gerade als Laxans zu wirken. Verdichtet es das Blut? Vom Bittersalze werden ähnliche Wirkungen gerühmt. Rademacher heilte durch anhaltend gereichtes Glaubersalz eine Art Veitstanz, die er nur negativ ätiologisch bestimmt. Hängt diese Heilwirkung mit der grossen Ausscheidung von Schwefelsäure im Harn beim Veitstanz zusammen? Gibt die starke Absonderung von Schwefelsäure durch den Harn bei Fiebernden eine Anzeige für die Darreichung von Sulfaten u. die angeblich verminderte Absonderung bei Neurosen u. Chlorosis eine Gegenanzeige ab?

## §. 52. Wirkungen der schwefeligen Säure, der unterschwefligen Säure, der Salpetersäure, der salpetrigen Säure, der Phosphorsäure und der antimonigen Säure beim innerlichen Gebrauche der Wässer.

Die schwefelige Säure, welche in vulkanischen Gegenden in gewisse W. hineinkommt, ist zu leicht zersetzbar, als dass man erwarten dürfte, sie käme beim etwaigen, nicht leicht thunlichen Gebrauche dieser meist stark sauren Wässer unzersetzt in den Magen. Von dem Vorkommen der unterschwefligsauren Verbindungen in den Wässern weiss man zu wenig, um dieselben besonders abzuhandeln. Gleiches gilt von der in vielen gemeinen Wässern in Minimalmenge vorhandenen salpetrigen Säure. Dagegen könnte die Salpetersäure ausführlicher besprochen werden, weil sie in gewissen Gegenden massenhaft in allen Wässern auftritt, sich überhaupt nicht selten in den Trinkwässern vorfindet, namentlich in denen mancher Städte 1 oder mehrere Zehntausendtel der Mischung ausmacht; da sie jedoch, einzelne Bitterwässer ausgenommen, in den Heilwässern seltener, jedenfalls in kleineren Mengen

vorkommt u. die gemeinen Salpeter-W. nicht therapeutisch benutzt werden, bleibt nur kurz ihre Unbedeutsamkeit hinsichtlich ihrer, jedem Praktiker hinlänglich bekannten Heilwirkung zu erwähnen, zumal mit den in Gebrauch stehenden salpeterhaltigen Heilwässern kaum je über $^1/_2$ Gramm salpetersauren Salzes auf den Tag eingeführt werden dürfte. Die Salpetersäure, welche sich in vielen Trinkwässern findet, wirkt wohl nicht schädlich, insofern sie nicht ungemein reichlich vorhanden ist; wenigstens ist ihre Schädlichkeit nicht bewiesen. Jedoch ist das Vorhandensein eines Nitrates fast immer ein schlimmes Zeugniss für ein Trinkwasser, weil es ziemlich sicher ist, dass ein solches Wasser stickstoffhaltige, in Zersetzung befindliche Stoffe u. wahrscheinlich also auch lebende Organismen bei sich führt.

Die Quantität der Phosphorsäure ($PO_5$), welche mit den Heilwässern eingeführt wird, ist sehr klein, da wenige dieser Wässer 1 oder mehrere Decigramm in 10 Kilogrm. enthalten.*) Die in den Speisen dem Körper täglich zukommende Menge dieser Säure (z. B. in 10 Kilogr. Milch etwa 20 Grm. betragend) ist jedenfalls hundert u. tausendmal so gross, als eine Mineralwasserkur in gleicher Zeit zubringen würde, so dass unmöglich der Phosphorsäure der W. eine erhebliche Befindensveränderung beim Gesunden oder Kranken zugeschrieben werden darf. Da jedoch leicht 0,6 Grm. phosphors. Kalk in 1 Liter kohlens. Wassers gelöst werden können (mit Hülfe eines geringen Säurezusatzes auch wohl noch mehr), so könnte man ein solches künstliches Mineralwasser in den Fällen, wo dem Organismus Knochenerde fehlt, versuchen.

Die antimonige Säure ist in den Mineralwässern meist gar nicht oder nur spurweise vorhanden; das W., welches am meisten Antimon, so viel man bis jetzt weiss, enthält, hat doch nur 0,1 Grm. Antimonoxyd in 10 Kilogramm. Es ist also wohl thunlich, hinsichtlich des Antimons auf die Arzneimittellehren zu verweisen.

## §. 53. Wirkungen des Arsens der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Die Aufnahme von Arsen in kleinsten Mengen ist wahrscheinlich etwas ganz Gewöhnliches u. die Unlöslichkeit seiner Verbindungen mit Kalk oder Eisenoxyd ist kein absoluter Schutz gegen die Auflösung desselben in den Verdauungsorganen. Es fragt sich nur, ob dieser vermuthlich beständige Arsenikgehalt unseres Körpers einen Nutzen mit sich führe, so dass er als normal zu betrachten ist, oder ob er einen schädlichen oder überhaupt keinen wesentlichen Einfluss habe.

Seitdem man das häufige Vorkommen des Arsens in den Wässern kennt u. seitdem man es in den Ackererden u. in einigen Pflanzen nachgewiesen hat, ist

*) Es sollen folgende W. relativ zu den andern reich an Phosphors. sein: Bruszno (fast 1 Gramm $PO_5$ in 10 Kilogr.), Hall (0,16 $PO_5$ nach Netwald), Luhatschowitz (0,14 $PO_5$ nach v. Ferstl), Geilnau (fast 0,1 $PO_5$ in gleicher Menge nach Bischof, nach Fresenius viel weniger), Roisdorf (0,66 phosphors. Natr.), Selters (0,26 phosphors. Natron, beide nach Bischof, viel weniger nach Struve), Arapatak (0,43 phosph. Kalk), Mitterbad (0,27 phosph. K.), Langenbrücken (0,22 ph. K.) Rippoldsau (0,18 ph. K.).

es kaum noch zweifelhaft, dass sich in einzelnen Fällen vorübergehend wenigstens Arsen im Thierorganismus vorfinden kann. Couerbe, Devergie u. Orfila hatten einen normalen Arsen-Gehalt der Knochen mehrerer Thiere, ja selbst des Fleisches angenommen. Aber weder v. Bibra, noch Steinberg, noch Schnedermann u. Knop in neuester Zeit haben solches in den Thierknochen gefunden. Hertwig unterwarf zu wiederholten Malen Knochen u. andere Theile von Pferden, Rindern, Schafen u. Hunden einer Analyse, fand aber niemals eine Spur desselben. *Flandin glaubte selbst eine Zeit lang an einen normalen Arsengehalt der Knochen, erkannte aber später, dass die den Arsenikflecken täuschend ähnlichen Ablagerungen aus einer verkohlten organischen Substanz mit Schwefel u. Phosphor verbunden bestehen. (Traité des poisons. I, 1846, 617.) *Orfila bestreitet aber, dass dergleichen Flecken, die auch leicht als nicht arsenikalisch erkannt werden können, bei seinen Versuchen entstehen konnten, obschon es ihm später nie mehr gelang mit Beihülfe derselben Reagentien Arsen aus den Knochen zu erhalten. „Man muss gestehen“ sagt er „in der Geschichte des sogenannten normalen Arseniks herrscht ein höchst unbegreifliches Geheimniss. Warum gelang es 1839 so leicht ihn darzustellen u. warum kann man heute mit demselben ganz einfachen Verfahren kein Atom mehr herausbringen?“ (Toxicologie, 1843, I, 439.) Vielleicht hat hier ein heimlicher Betrug seine Rolle gespielt oder es waren die Reagentien nicht arsenikfrei. Ein zufälliges Vorkommen des Arsens in den thierischen Geweben wird übrigens nicht selten sein, da zuweilen das Getreide u. andere Nahrungsmittel, z. B. das Fleisch der mit Arsen behandelten kranken Thieren auf künstlichem Wege Arsen beibringen können. Wo ein beständiger Gebrauch arsenikalischen Trinkwassers stattfindet, mag sich auch immer ein Minimum Arsen im Körper verhalten.

Der Organismus hat keine grosse Neigung, das Arsen, das ihm zukommt, zurückzubehalten.

Knop vermisste sogar Arsen in den Knochen eines Schweines, das ³/₄ Jahr in der Nähe der Silberhütte zu Andreasberg gelebt hatte, wo sich beständig Arsenikdämpfe entwickeln, die sich dem Vieh gefährlich erweisen. Wie lange übrigens der Körper Arsen zurückhalten kann, ist noch nicht gehörig erforscht. Nach den Versuchen von Hertwig kann man annehmen, dass er nach grössern Gaben wenigstens 3 Wochen bedarf, um sich desselben zu entledigen.

Dass der mehr oder minder zufällige Antheil des Arsens an unserem Körpermaterial einen Nutzen habe, kann man dadurch nicht widerlegen, dass der Körper sich des Arsens allmälig entledigt; dasselbe findet ja auch beim Jod Statt, obschon es doch höchst wahrscheinlich ist, dass das beständige Durchwandern kleiner Mengen von Jod durch unsern Körper zur Abwehr des übermässigen Wachsthumes der Schilddrüse nützt. Die Entfernung solcher Stoffe kann auch nie eine absolute sein; die arsenikhaltigen Säfte werden täglich durch neue Zufuhr von W. verdünnt u. dafür ein arsenikhaltiger Antheil abgeschieden. Eben so wenig, als man in einer Arseniklösung durch wiederholtes Verdünnen u. theilweises Abgiessen der verdünnten Lösung absolut alles Arsen daraus entfernen kann, eben so wenig scheint dies auch im Thierkörper möglich zu sein.

Einen nachweisbaren schädlichen Einfluss hat das Arsen der Mineral-W. nicht oder nur bei einzelnen Wässern gezeigt.

Es ist nicht auffallend, dass der Niederschlag aus dem Wattwiller W. mit 1,76 (%?) Arseniksäure u. eine in 2 Tagen sechsmal wiederholte Gabe von 33 Grammen des arsenhaltigen Niederschlages des Wassers von Royat einem Hunde nicht schadeten; hier war das Arsen in unlöslicher Verbindung. Aber auch das noch in Lösung befindliche Arsen der W. bringt keine Vergiftungszufälle hervor. Die Hamman Mescoutin enthalten etwa 1 Gran Arsen(metall) in 260 Pfd. u. werden, obwohl sie fast kein Eisen führen, was die Gewalt des Arsens hindern

könnte, doch ohne Schaden zum Kochen der Speisen benutzt, wobei freilich wahrscheinlich ist, dass im Kochen die geringe Menge Arsen ganz unlöslich wird.

Nentwich sah weder in Reinerz noch in Cudowa nachtheilige Wirkungen des Arsens der Wässer.

Die Bewohner des kleinen Dorfes Whitbeck gebrauchen ein arsenhaltiges Trinkwasser zu allen Zwecken u., so viel Church erfuhr, ohne allen Nachtheil. Beim Bau der Eisenbahn brachte der Genuss dieses W. bei den daran beschäftigten Menschen u. Pferden anfänglich krankhafte Erscheinungen hervor; diese verschwanden aber bald wieder u. die Pferde bekamen nun eine ähnliche Glätte der Haut, wie sie bekanntlich der Genuss des Arseniks hei ihnen hervorzubringen pflegt. Die Kinder sehen zu Whitbeck blühend aus; ein grosser Theil der Bewohner dieses Dorfes erreicht ein hohes Alter. Enten, auf dieses W. allein angewiesen, gehen bald zu Grunde. Unter den dortigen Strömen hat der Whitbeck allein keine Forellen, aber wohl Aale. (Wittstein Viertelj. X, 4.)

Es wurde schon in der Hydro-Chemie S. 304 von einer stark arsenhaltigen Therme bei Bou-Chater in der Nähe des alten Utica u. den dadurch einst vermuthlich erzeugten Vergiftungszufällen gesprochen, die aber wohl durch eine andere Quelle bewirkt wurden u. einfach als schlimme Folgen des kalten Trinkens anzusehen sind. Vgl. S. 183 dieser Schrift.

Blondeau schreibt die energische Wirkung des Wassers von Cransac dem in den Chloralkalien löslichen Schwefelarsen zu. (Des eaux min. tox. in Bull. de l'Ac. de méd. XV.) Der Arsengehalt des Wassers kann zwar bis 0,055 steigen, auch wohl noch höher gehen; es enthält aber so viele andere stark wirkende Stoffe (Mineralsäuren, Eisenvitriol etc.), dass man diese eben so sehr, wenn nicht mehr als das Arsen, zu berücksichtigen hat.

Vgl. noch Imbert-Gourbeyre Études sur quelques symptomes de l'arsénic et les eaux minér. arsénifères (pour servir en outre de démonstration aux doses infinitésimales. 1863. 108 p.) Vgl. Gaz. méd. de Par. 1862, N⁰. 3—16. 18. 20. 21. 22. 28, Robinson in Lancet 1863, Aug. 1.

Das Arsen übt schon in sehr kleinen Gaben toxikologische u. therapeutische Wirkungen aus.

Gab Hardegg einer Katze anfangs 1/4 Gran, später 1/2 Gran weissen Arseniks täglich, so war sie schon am sechsten Tage an den Hinterfüssen gelähmt u. abgemagert. Renault tödtete einen Hund mit 1 Gran; dieselbe Menge soll bei einigen Personen, die so viel mit Wein genossen, sehr schlimme Zufälle gemacht haben. Man hält dafür, dass 2—4 Gran einen Menschen tödten können. Einen Fall, wo zweimal täglich 1/16 Gran arseniger Säure Diarrhöe u. den Tod herbeiführte, s. in Schmidt's Jahrb. Bd. 108, 163. Arsensaures Natron soll weniger giftig wirken, als arsenigsaures Kali. (Garrod.) Auch die therapeutischen Erfolge sprechen dafür, dass Bruchtheile eines Grans, die noch kein Zehntel erreichen, offenbare Wirkungen haben können. *Griesselich heilte einen frischen Durchfall, indem er einen halben Tag 1/30 Gran Arsenik stündlich gab. Brera soll mehrere Wechselfieber mit Atomen arseniksauren Kalis geheilt haben. Kottmann gab von einer Lösung, die 1 Gran Arsenik im Pfund enthielt, Morgens u. Abends 1 Essl., also 1/32 Gran, beim Wechselfieber. Nonat machte Versuche mit 3—5—10 Milligrm. (= 1/21—1/6 Gran) arsenigs. Natron; das Fieber wurde dadurch, selten später als den 3.—4. Tag, unterdrückt; Recidive waren freilich häufig. Bastien erzählt, dass ein aus Afrika mitgebrachtes Fieber zu Lyon heilte, als 4 Tage lang 1 Milligrm. Arsenik (arsenigs. Natron?) gegeben wurde. Boudin vertrieb viele Fieber mit 2—4 Milligrm. Arsenik. Häufig genügt eine Dosis von 1/2 Milligrm. zur dauerhaften Heilung. Am liebsten gab er arsenige Säure. Cazenave reichte als Tagesgabe 1/16 Gran arsensaures Eisenoxydul bei Hautkrankheiten. Nach 1/4 Gran arseniger Säure waren die Anfälle einer Prosopalgia intermittens fast ganz, nach 1/2 Gran aber ganz verschwunden. (Zeitschr. f. klin. Med. VII, 398.) Germain (Gaz. hebd. VII, 1860) gab arsenige Säure, täglich 1 Milligrm. einmal zu Anfang der Mahlzeit, bei Dyspepsie u. erzählt 17 Fälle von chronischem Magenkatarrh mit dessen Folgeerscheinungen (Erbrechen,

Magenschmerz, Durchfall oder Verstopfung, Abmagerung, hypochondrische Gemüthsstimmung etc.), in denen binnen einigen Wochen durch das obige Verfahren Heilung herbeigeführt wurde.

Wenn dem Vorhergehenden nach 1 oder einige Milligramm Arsen-Säure bestimmte Heilwirkungen ausüben, so kann dies gewiss auch von solchen Wässern erwartet werden, die in 10000 Gramm einige Milligramm Arsen, oder sogar ein oder mehrere Centigramm davon enthalten, geschweige denn von den wenigen, die einige Decigramme in gleicher Menge enthalten*); denn 10000 Grm. (10 Liter) können leicht in wenigen Tagen genommen werden. Wie viele Wässer mögen vorzugsweise dem Arsen ihre bisher unerklärten Heilwirkungen verdanken!

Duval meint, dass die Wirkung des Wassers von Plombières, welches neben einer sehr kleinen Menge anderer wenig wirksamer Stoffe, bis zu 0,0045 Arsen (0,007 Natronarseniat) enthält, namentlich seine Wirkung bei sekundärer u. tertiärer Syphilis, vom Arsen abhänge.

Um einen Anhaltspunkt für die Vergleichung der Heilwirkungen der einzelnen arsenhaltigen W. mit denen der bekannten pharmazeutischen Präparate zu bieten, will ich die Krankheitsformen kurzweg nennen, bei denen das Arsen, meist arsenigsaures Kali, innerlich als Heilmittel Anwendung gefunden hat. Es sind dies vorzugsweise Neuralgieen der Gefühlsnerven, z. B. Prosopalgie (Königsfeld, Hanselmann u. viele Andere), der Bewegungsnerven (Veitstanz, Asthma, Keuchhusten), Wechselfieber, chronische Darmleiden, Skrofeln (Bandelocque), Knochensyphilis u. Syphiliden (Plisson, Remer, Sicherer), Pians (Sper, Segond), schuppige, ekzematöse, impetiginöse, lichenöse u. urticariaähnliche Hautausschläge, Tänia (Trousseau, Helminthiasis der Pferde: Tolnay).

## §. 54. Wirkungen der Borsäure der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Wahrscheinlich kommt mit den Speisen manchmal Borsäure in unsern Leib, ohne dass wir es auch nur ahnen. Wird das Bor in pharmazeutischen Gaben von einigen Granen gegeben, so lässt sich die Aufnahme desselben ins Blut u. die Abscheidung in die Sekrete leicht darthun. *Binswanger, dem wir eine treffliche Monographie über die Borpräparate (1847) verdanken, konnte das Bor im Blute nachweisen, nachdem er viel Borsäure genommen hatte.

Nahm er 30 Gran Borsäure mit 1 Mass W., so gab schon 10 Min. nachher der Urin Borreaktion, noch mehr that er dies 25 Min. nach dem Einnehmen; von

---

*) Der Arsengehalt der Wässer ist selten über 2 Milliontel des Gewichts oder 2 Milligrm. im Liter. Vgl. Hydro-Chemie, wo eine grosse Zahl von Wässern aufgeführt sind, welche Arsen enthalten; man findet dort viele quantitativen Bestimmungen, von denen ich hier einige derjenigen W., welche am meisten Arsen enthalten, nenne. Man berechnete den Gehalt an metallischen Arsen (1 met. Arsen = 1,32 arsenige Säure), wie folgt: im W. von Bou-Chater 0,691 Arsen Grm. (= 1,06 Arseniksäure) in 10 Kilogrm. La Bourboule 0,085 Grm., in Vichy u. Kudowa 0,013, in Karlsbad 0,0085, in St. Nectaire 0,0082, in Kissingen 0,0068. Meistens dürfte das Arsen als arsensaures Salz im W. gelöst sein; man ist darüber aber nicht recht unterrichtet. Bekanntlich enthalten viele Eisen-W. u. viele gemeine W. Spuren von Arsen. So fand *Filhol z. B. in allen Eisen-Wässern der Pyrenäen bei sorgfältiger Analyse Spuren Arsen u. gibt das Arcueiler Trinkwasser in Paris schon, wenn man den Rückstand von 15 Liter in den Marsh'schen Apparat bringt, Anzeichen von Arsen.

da an wurde die Reaktion schwächer, bis sie nach 3 Stunden erlosch. Hatte er ebenviel borsaures Natron mit ebenviel W. genommen, so zeigte der nach 15 Min. gelassene Urin Borreaktion; der nach 30 Min. gelassene schon salzarme Urin hielt am meisten Bor, dessen Ausscheidung dann abnahm u. in der 3. Stunde aufhörte. Ebenso ging die Borsäure durch die Nieren weg, wenn bors. Kali oder Ammoniak genommen worden war.

Mit dem Speichel wurde auch Borsäure abgeschieden, am reichlichsten 2 Stunden nach der 1. Gabe. Auch die Leber schied es ab, denn es war in der Galle wiederzufinden. Wenn Diarrhöe eintraf, so enthielten auch die Fäces Bor. Das Bor verweilt also zum grössern Theile, gleich Brom u. Jod, Schwefel u. anderen mineralischen Substanzen nur eine sehr kurze Zeit im Körper. Man kann aber deshalb nicht behaupten, dass es ohne Wirkungen zu hinterlassen, durchpassire. Die Abscheidung der Borsäure mit dem Urin macht es möglich, eine chemische Eigenschaft derselben therapeutisch zu benutzen; die Borsäure kann nämlich die Auflösung von Harnniederschlägen in den Nierenkelchen, den Uretheren u. der Blase befördern, da sie Harnsäure in W. löslicher macht.

Binswanger hat über die Löslichkeit der Harnsäure mittels Bor folgende Versuche angestellt. 2 Loth W. lösten bei c. 48° C. für sich nur 1/10 Gran Harnsäure, mit 2,05 Gran Borsäure nur die Hälfte mehr, mit 4,1 Gran bors. Ammoniak schon 0,82 Gran, mit ebenviel bors. Kali 2,4 Gran, mit gleichviel kryst. Borax 3,6 Gran. Setzt man zu kleinen Harnsäurekrystallen Boraxlösung, so lösen jene sich schnell auf. Borax löste bedeutend mehr Harns. als phosphors. Natron, auch mehr als kryst. einfach oder zweifach kohlens. Natron, aber weniger als kohlens. Lithion. 2 Atome Harns. bedurften zur Lösung nur 1 Atom kohlens. Lithions, 2 At. Borax, 3 phosphors. oder kohlens. Natrons, 4 doppeltkohlens. Natrons. Die Verschiedenheit des Löslichkeitsgrades beruht auf der mehr oder minder grossen Leichtigkeit, womit die Harns. die andere Säure austreibt oder auf einen kleinern Theil der Basis zurückwerfen kann. Eine Concretion von Harnsäure u. Harnfarbstoff wurde viel leichter von einer Lösung von (30 Zehntaus. Borsäure oder) 4 Gran Borax auf 2 Loth gelöst als von einer gleich starken aus phosphors. oder zweifach kohlens. Natron. Das mit Borsäure verbundene Natron hat also, scheint es, mehr Auflösungsvermögen als das mit $CO_2$ verbundene.

Diese Versuche sprechen sehr für den Gebrauch der Bor-W. zur Auflösung der Harnsteine, die aus Harnsäure bestehen. Verdankt Vichy einen Theil seines Ruhmes der Borsäure?

Schon Mehrere haben die auflösende Kraft des Borax auf Harnsteine gekannt. *Becker sprach die Meinung aus, dass die bors. Magnesia das Geheimmittel des Paracelsus gegen den Stein gewesen sein möchte. Duveroy hat selbst einen Versuch mit einem kirschkerngrossen aus Harnsäure bestehenden Steinchen gemacht. Dies zerfiel in einer Lösung von etwa 1½–2 Dr. Borax in 4 Unzen W. in 3—4 Tagen in ein lockeres aus harns. Natron bestehendes Pulver. (Unt. üb. d. Urin 1835.) Böttger, der gefunden hatte, dass eine Lösung von 4 Gran Borax in 2 Loth W. (83 Zehntaus.), eine concentrirte Lösung weniger gut, bei der Blutwärme schnell u. reichlich Harnsäure auflöste, schlug Injektionen von Borax in die Blase vor.

Die Wirkungen der Borsäure bei Gesunden sind sehr wenig ausgesprochen. Selbst mehrere Drachmen Borax werden zuweilen ertragen. Er kann auch lange ohne Schaden fortgebraucht werden. Er beeinträchtigt nicht die vegetative Seite des Organismus, vermehrt nicht sonderlich die Urinsekretion. Nur in grössern Gaben stört er die Verdauung u. Resorption im Darme, macht etwas Durchfall, Brechreiz, Erbrechen. Selbst die vielfach angenommene Wirkung auf die weibliche Geschlechtssphäre ist sehr bestritten. Seine

Heiltugenden (mit Ausnahme der Lösung von Harnconcrementen) sind sehr problematisch oder doch wenigstens kaum von andern alkalischen Mitteln verschieden; einstweilen kann ich den Bor-Wässern demnach keinen andern Wirkungskreis zuertheilen als den der Lithiasis u. auch wohl der Gicht.

Die Borsäure kommt übrigens in gemeinen u. edlen Wässern gewöhnlich nur in Minimalmengen vor;*) ihre Wirkung wird dann durch die der andern zugleich vorhandenen Stoffe verdeckt. Dasselbe ist aber auch wohl meistens der Fall mit den Wässern, in denen Borsäure in grösserer Menge auftritt.

## §. 55. Wirkungen der Kieselsäure und kieselsauren Salze der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Die Nahrungsstoffe bieten dem Blute einen überreichen Vorrath von Kieselsäure ($SiO_2$) dar.

$SiO_2$ fehlt vielleicht in keiner Pflanze gänzlich. Hie u. da ist sie in Gestalt sphäroidischer Concremente in den Intercellular-Gängen abgelagert. In der Pflanzen-Epidermis inkrustirt sie die Zellenwände, zuweilen in dem Masse, dass die Asche der verbrannten Pflanze noch eine skeletartige Gestalt beibehält, wie bei den Equisetaceen. Sie findet sich in einer Chara als beiderseits zugespitzte längliche Krystalle, die von Feuer u. Salpetersäure nicht zerstört, wohl aber von Kali in der Hitze gelöst werden. In den Knoten des Bambusrohrs ist sie, mit Alkali verbunden, als Auswuchs sichtbar; dies ist das früher officinelle Tabaxir. In all' diesen Fällen scheint die $CO_2$ die Abscheidung der $SiO_2$ vom Alkali, das deren Aufnahme in die Pflanze ermöglichte, bewirkt zu haben. Bei den Gramineen ist sie in grosser Menge, vorzüglich im Halm, zugegen. Roggenstroh hat davon 64, Gerstenstroh 73, Waizenstroh 81 % in der Asche, oder 3,6—3,8—4 % des nicht eingeäscherten Strohes. Auch die Schalen von Reiss enthalten 93 % der Asche, Haferschalen 70—89 %, wovon aber nur 1,6—5,8 als lösliche $SiO_2$. In der Tabaksasche beträgt sie 5,9—17,6 %, in der Hopfenasche fast 18, im Leinsamen 0,4, im Leinstroh 2,4 %. Halten wir uns an Pflanzentheilen, die dem Menschen zur Nahrung dienen, so finden wir in Roggensamen 0,17, in der Gerste 22, 23, 27, 29 % nach Bichon u. Anderen, nach Johnston sogar 50 %, in dem Hafer 53 nach Boussingault, 76 % nach Johnston, in den entschälten Körnern desselben 1—5,7 %, im Waizen 59,6, nur 34 nach Johnston (nach Analysen, die in Giessen u. Leipzig angestellt wurden, gar keine, als in den Blatt- u. Halmtheilen des Waizens), im Mais 0,8, in Erbsen 0,25—1,54, in Linsen 1 %, in Bohnen 1,4, nach Anderen 0,4—1,4, in Kaffeebohnen 42 % der Asche. (Stenhouse fand keine im Kaffee.) Die ganze Asche beträgt freilich oft nur wenige Procente der Pflanzentheile, z. B. gibt Roggen u. Waizen 1—3, türkischer Waizen 1½, Erbsen fast 3, Bohnen 3, Gerste 3½ % Asche. Die Asche der geschälten Haferkörner von einem gewöhnlichen Acker enthielt noch nicht 2 % $SiO_2$, die, welche in einem künstlichen sandigen Gemenge gewachsen waren, enthielten 12,5 % u. das Stroh derselben Pflanzen sogar 22 %. Der grösste Antheil der $SiO_2$ steckt aber wahrscheinlich immer in den Schalen u. bleibt demnach oft von unserer Nahrung ausgeschlossen, u. derjenige, welcher mit den Schalen, z. B. in den Kleien, die im Schwarzbrode sind, genossen wird, geht wahrscheinlich grösstentheils als unlöslich mit den Excrementen fort. Jedoch bringt der Biergenuss viel gelöste $SiO_2$ in unsern Magen. Es enthielt z. B. baierisches Bier, das in 10000 Theilen 29,2 Thl. Asche gab, 3,2 Z.-T. Kiesels. (W. Martius), 5,1 Kiesels. (grade so viel wie Geyser-W.: Ref.) (Ringier). Das von Mitscherlich untersuchte Bier enthielt auch 5 Z.-T. $SiO_2$. Die von Dickson analysirten Biere enthielten 1,6—22, ja 22,8 Z.-T., wobei ich noch die als Procente angegebenen Zahlen für Promilletheile angesehen habe.

Es gibt Versuche, welche die Aufnahme der $SiO_2$ in den Organismus beweisen.

---

*) Z.B. im Sultzmatter W. zu 0,45 Zehntausendteln. Vgl. Hydro-Chemie.

Versuche, die *Gorup-Besanez über Assimilation der $SiO_2$ im Organismus der Vögel anstellte, sprechen jedenfalls dafür, dass nicht alle Kieselerde der Nahrung mit den Excrementen wieder davongeht, sondern ein Theil assimilirt wird. Lehmann fand sie zwar im Koth eines Thieres, dem er eine künstliche alkalische $SiO_2$-Lösung eingegeben hatte, grösstentheils wieder; etwas war jedoch in den Harn übergegangen. *Wöhler hat einen ähnlichen Versuch mit kiesels. Kali bei einem Pferde angestellt, wobei er im Urin, der 4 Stunden nachher gelassen wurde, $SiO_2$ wiederfand.

Schon ohne künstliche Vermehrung der $SiO_2$ in den Einnahmen hat sich in thierischen Organen u. Abscheidungen $SiO_2$ oft gefunden.

Im Harn von Thieren u. von Menschen ist solche schon mehrmals gefunden worden, z. B. von Fourcroy u. Vauquelin, von Berzelius (0,3 Z.-T.), von *Lehmann (spurweise), von Rose (täglich 7 Centigrm.) bei Gesunden, dann auch bei Diabetischen, die vorzüglich von Fleisch leben — der Urin eines Diabetischen enthielt in 50 Unzen dschn. 1 Gran $SiO_2$ mit Spuren von Eisen nach J. B. Müller; ein anderer diabetischer Harn enthielt 0,32 Z.-T. (Reich), — ferner von *Valentin, von Bibra, im Harn eines Salivirenden von Aynes, bei einer Ikterischen von Scherer (reichlich), einmal von *Krahmer 1,2 Z.-T. (Monogr. üb. Silber S. 137), von Chevreuil im Kameelharne, von v. Bibra 2,3 Z.-T. im Pferdeharne. Im Vogelharn ist sie in der Menge, dass sie 1 % des Guano ausmacht. In Harnsteinen der Thiere ist sie nicht selten. (Scharling, Yelloly, Venables.) Im Blasenstein eines Schweines wurde sie von Bley u. Diesel gefunden. In Harnsteinen von Pferden fanden Wackenroder u. Buchholz dieselbe. 3 Gran waren in einem 300 Gran schweren Harnsteine neben 226 Gran Harnsäure; Giobert fand 20 %, Wurzer 36 % in einem Blasensteine; auch Magnes bemerkte eine Spur $SiO_2$ im Blasensteine eines Menschen. Ein Urethra-Stein eines Lammes enthielt fast nur $SiO_2$. Jedoch fand Fourcroy unter Hunderten von Blasensteinen nur einmal einen aus $SiO_2$ bestehenden Kern.

Schon aus diesen Thatsachen dürfte es nicht mehr zweifelhaft sein, dass $SiO_2$ ins Blut gelangen kann, worin sie aber auch schon in älteren Analysen gefunden wurde. Rose fand sie im Blute. Auch Millon will 1—3 % $SiO_2$ in der Asche des Menschenblutes gefunden haben; seine Analysen, die auch Kupfer- u. Bleigehalt der Blutasche ergaben, sind aber angefochten worden. Auffallend ist wenigstens, dass neuere zu Giessen veranstaltete Analysen von Blutaschen verschiedener Säugethiere keine $SiO_2$ aufweisen. Ganz unwahrscheinlich sind die Millon'schen Angaben aber nicht, da Henneberg $SiO_2$ im wässerigen Auszuge der Asche des Hühnerblutes schon früher gefunden hat. Den ganzen $SiO_2$-Gehalt eines Huhnes berechnet dieser Chemiker auf ungefähr 18 Centigrm. Es ist aber zu bemerken, dass das Meiste davon in den Federn enthalten ist, die durchschnittlich 33 Aschen-Procente dieses Stoffes enthalten. Gorup-Besanez hat nun eine Menge Vogelfedern auf ihren $SiO_2$-Gehalt untersucht. Es zeigte sich, dass die Quantitäten an Asche u. Kieselerde bei den körnerfressenden Vögeln am grössten, u. dass die $SiO_2$ bei den Wasservögeln am geringsten ist. Bei einzelnen kommen besondere Verhältnisse in Betracht, z. B. beim Rohrhuhn die sehr kieselreichen Wasserpflanzen. Auch die Vögel, welche Säugethiere u. Insekten fressen, hatten viel $SiO_2$ in den Federfahnen. Junge Federn enthalten weniger, als alte. Das Ei enthielt keine. Aber auch die Haare verschiedener Säugethiere enthalten 0,12—0,57 % oder 8—13,8 % der Asche $SiO_2$. In Menschenhaaren fand derselbe Chemiker 9—10 % der Asche. Schon Vauquelin fand in den Haaren 1 p. m. $SiO_2$, dagegen keine in leukanthiopischen Haaren, die auch viel weniger Asche gaben. Nach Gorup's Analysen zu schliessen, besteht dieser Unterschied nach der Farbe der Haare aber nicht. Auch von Laer hat den Kieselgehalt der Haare bestätigt.

Wahrscheinlich sind die Knochen ein zweites Ablagerungs-Organ für die Kieselsäure. Wenigstens fanden Fourcroy u. Vauquelin, auf deren Analyse immerhin viel Gewicht zu legen ist, Spuren von $SiO_2$ in den Knochen grasfressender Thiere. Auch Chevreuil sind Spuren in einer Analyse von 5 Grm. Knorpel eines Haies nicht entgangen.

Im Zahnschmelze fand von Humboldt keine $SiO_2$.

Dagegen will John in einer älteren Analyse solche im weissen Hirnmarke eines Kalbes gefunden haben.

Ochsenfleischasche bestand zu 1/50 aus $SiO_2$. (Stölzel.)

Die Lebersubstanz enthält immer Spuren von $SiO_2$.

Nasse traf 0,67 Z.-T. $SiO_2$ in der Pferdelymphe.

Im Eiter fand Güterbock Spuren $SiO_2$.

Auch fand sich etwas $SiO_2$ nach einer Angabe in einem Gallensteine. der 88 % Asche gab.

Aus den vorhergehenden Thatsachen geht offenbar hervor, dass die $SiO_2$ eine gewisse Verwandtschaft zu den Bestandtheilen einzelner Organe, vorzüglich der Haare, habe. Ihre Beziehung zu den Haaren, zur Urinabsonderung u. vielleicht zu der Knochenbildung muss uns zum Fingerzeige dienen, $SiO_2$ in möglichst löslicher Form, etwa als kiesels. Natron, bei Krankheiten der Haare, der Nieren u. der Knochen zu versuchen.

Ist die Chemie irgendwo dem Arzte zum Leitfaden bestimmt, so ist es hier. Es sollte immer ein vorzügliches Bestreben des mit Arzneien Heilversuche anstellenden Arztes sein, vornehmlich solche Stoffe dem Körper einzuverleiben, von deren Unschädlichkeit ihm schon die Natur selbst zeugt, u. deren überschüssiger Menge sie sich leicht entledigt, entweder dadurch, dass sie nur einen kleinen Theil zur Aufsaugung zulässt, oder auch, dass sie den überflüssigen durch die Nieren entfernt.

Zu therapeutischen Zwecken wird jetzt die $SiO_2$, abgesehen von der kieselsauren Alaunerde, die den Hauptbestandtheil der nicht mehr gebräuchlichen verschiedenen Thonerden ausmacht, kaum anders, als von den Homöopathen benutzt. Man ist versucht, hier den Scharfblick Hahnemann's zu bewundern, welcher der $SiO_2$ eine Beziehung zur Haut u. zu den Knochen gab.

Seine Schüler haben diese Andeutung benutzt. Ich will nur eine Erfahrung mit etwa noch wägbaren Grössen anführen. Trinks behauptet, die 2. oder 3. Verreibung zu 1 bis 2 Gran in den tief u. weit um sich greifenden Vereiterungen u. Verjauchungen der Haut, des Zellgewebes, der Drüsen u. der Knochen mit dem grössten Erfolge, u. zwar Monate lang bei zerstörender Caries der Röhrenknochen, gegeben zu haben. In Upland ist $SiO_2$ Volksmittel gegen Vereiterungen im Allgemeinen, besonders aber gegen Furunkeln, wobei man nach Söderberg eine Messerspitze gepulverter Flintsteine eingibt. Liedbeck in Schweden hörte, dass dieses Mittel, so wie auch feingepulvertes Krystallglas schon öfter in dieser Hinsicht nicht ohne Erfolg angewandt worden ist. (*Hygäa V.) Leider sind derartige Beobachtungen nicht genug in ihren Einzelheiten mitgetheilt, um Glauben an die Heilkraft der $SiO_2$ zu erwecken. Interessanter ist vielleicht eine Beobachtung *Zimmermann's anderer Art. Ein von Magensäure, übermässigem Hämorrhoidal-Flusse u. anderen Zeichen einer gestörten Verdauung belästigter Mann, der ein unwiderstehliches Gelüste nach Kiesel u. Quarzsand offenbarte, wurde durch die Monate lang fortgesetzte Darreichung eines Kaffeelöffels Kieselerde geheilt. (Baier. Corr.bl. 1846.) Es würde nicht erlaubt sein, die diuretische Kraft der Gramineen u. Equisetaceen ihrem Kieselgehalte zuzuschreiben, aber ich will nicht unbemerkt lassen, dass die Chemiatriker, von einer gewissen Analogie u. dem Ineinanderleben der weiten grossen u. der engeren persönlichen Welt überzeugt, den Blasenstein mit künstlich gelösten mineralischen Steinen, meist Kieselsteinen, z. B. dem Lazulistein (einem Silicat von Kalk, Natron u. Thonerde) zu lösen suchten. *Paracelsus empfahl seinen Ludus zur Auflösung des Blasensteins. Es hat dieser Stein in jüngerer Zeit eine sehr wahrscheinlich unrichtige Auslegung gefunden. Nimmt man die wesentlichsten Kennzeichen, nämlich das kieselartige Ansehen u. das Zerfliessen des daraus gebildeten Salzes an, wie *Helmont sie angibt, so bleibt kaum ein Zweifel, dass schon dieser eine Art Kiesel u. Kali zu deren Bereitung nahm. Auch *Glauber behauptete die Vortrefflichkeit der Kieselfeuchtigkeit gegen Blasensteine u. alle tartarischen Coagulationen. Bereitungen aus Kieselsteinen als Ludus-Oel findet man auch in den

alten Acta nat. cur. IV, obs. 111, von Knöffel angegeben. Wäre es nicht passend, kieselsaure Alkalien, etwa eines der oben erwähnten löslichen Natronsalze, als Diuretica zu versuchen? Ich sage nicht, gegen Harn-Concremente, da das Vorwalten der Harnsäure im Harn, wie es beim Stein gewöhnlich ist, eine Vergrösserung des Steins durch niedergeschlagene Silicate befürchten liesse. Doch vergessen wir nicht, dass nach Ure kieselsaures Kali die Löslichkeit des harnsauren Natrons sehr vermehren soll u. dass es desshalb von ihm, 2mal tägl. zu 10—15 Gran, gegen gichtische Ablagerungen gereicht wurde. Aber wohl nur der Basis im kiesels. Kali kommt ein Auflösungsvermögen für harnsaure Verbindungen zu; die $SiO_2$ hat daran kaum Antheil. Ich habe vor einigen Jahren schon etliche Versuche mit kiesels. Kali bei Cholera gemacht, die zu keinem Resultate geführt haben; später las ich von ähnlichen Versuchen. Mich leitete die Idee, gegen den Collapsus der Gewebe ein consolidirendes Mittel zu finden. In chronischen Krankheiten würde Strohasche ein geeignetes Versuchspräparat bilden.

Es gibt fast kein Mineral-W., welches nicht Kieselsäure enthielte. Gewöhnlich macht sie noch kein Zehntausendtel aus. Aber die gewöhnlichen Trink-W. sind darin kaum von den Heilwässern verschieden. Dies spricht nicht dafür, dass wir von der $SiO_2$ der W. eigenthümliche therapeutische Tugenden erwarten können. Niemand hat solche auch bisheran dem Genusse der $SiO_2$ in den gemeinen oder edlen Wässern zugeschrieben, obwohl man zuweilen Grund dazu haben möchte. Versuche mit dem W. der isländischen kieselsäurereichen Thermen gehören zu den frommen Wünschen. Die künstlichen Mineral-W.-Anstalten könnten sich hier ein Verdienst erwerben. Doch muss ich gestehen, dass wir solche W. leicht entbehren. Das Bier, dessen Asche Mitscherlich untersuchte, enthielt eben viel $SiO_2$ wie Geyser-W.; oft wird noch viel mehr davon im Bier sein. Ein Biertrinker kann leicht täglich 2—3 Grm. gelöster Kieselsäure aufnehmen. Wir seihen Mücken u. verschlingen Kameele!

## §. 56. Wirkungen des Natriums der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Das Natrium der Wässer ist theils als solches mit Chlor u. s. w., theils als Natron mit Schwefelsäure u. s. w. verbunden.*) Aehnlich verhält es sich mit dem Blute, worin Natrium (neben Kalium, Calcium u. s. w.) in Verbindung mit Chlor, Phosphorsäure, Kohlensäure sich vorfindet. In den Speisen kommt Natrium auch in verschiedenen Verbindungen vor. Gewisse Speisen haben freilich wenig Natrium (S. 566), aber dafür wird im Kochsalz eine grosse Menge Natrium zugeführt. Statt des Kochsalzes werden zuweilen auch andere Natronsalze der Nahrung zugegeben.

Vgl. 616. Thieren gibt man Natronsalze der Mästung halber ein, Chlornatrium, schwefels. Natron (S. 646), kohlensaures Natron. Zu Darfour geben die Eingeborenen den Gemsen, Pferden, Eseln, Schafen u. s. w. grosse Gaben von Natron, um den Appetit zu fördern u. sie damit fett zu machen. Einigen Gemsen, die sich weigern, wird das Natron in Bissen eingezwungen, die meisten wählen die stärkern

*) Neuere Chemiker haben die Binärtheorie hinsichtlich der neutralen Salze verlassen; sie schreiben $NaSO_4$ (statt $NaOSO_3$) Natrium-Sulfat, analog mit $HSO_4$ Hydrium-Sulfat (Schwefelsäurehydrat) u. mit $NaCl$; für sie ist kein Unterschied hinsichtlich der Oxydation der Basis in beiden Salzen. Von der Verdoppelung des $H$ u. $Na$ ist hier abgesehen worden.

Lösungen. (*Brown Voyage.) Da es dabei heisst, dass 2–3 Unzen des rohen Natrons bei Menschen heftig abführen, wird es wohl Glaubersalz enthalten.

Das Natrium der Speisen wird im Verdauungskanale aufgesogen u. geht in alle Körpersäfte über. Das Blutserum enthält sowohl beim Menschen als bei Fleischfressern u. Pflanzenfressern weit mehr Natrium als Kalium; beim Hunde, Schafe u. der Katze gilt dies auch für die Blutzellen, während beim Menschen u. bei der Ziege das Natrium in den Blutzellen sehr zurücksteht gegen das Kalium, was auch für die Fleischasche Gültigkeit hat. (*C. Schmidt.) Im menschlichen Urine ist wohl gewöhnlich weit mehr Natrium als Kalium. Für die Gallenbildung ist die Gegenwart von Natrium Bedürfniss u. es ist hier nicht durch Kalium zu ersetzen. (*Bidder u. C. Schmidt.) Die Säfte scheinen überhaupt, vielleicht mit durchgängiger Ausnahme der Milch, selbst unter Nichtberücksichtigung des $NaCl$, reicher an Natrium als an Kalium zu sein. In wie fern die Nahrung Einfluss auf den Reichthum des Blutes an beiden Substanzen hat, bleibt weiterer Forschung vorbehalten. (Vgl. S. 568.) Im Blute ist das Natrium theilweise nicht mit fixen Säuren verbunden, wenigstens nicht gesättigt; ein Theil ist wahrscheinlich mit $CO_2$ verbunden. Die Blutasche braust auf, wenn sie vorsichtig mit Säuren versetzt wird; dies geschieht sowohl bei thierischer als bei pflanzlicher Nahrung. (Holländ. Beitr. I, 169.) Das Natron des Blutserums ist bald mehr bald weniger mit $CO_2$ gesättigt, so dass wohl immer Natron-Bicarbonat neben dem einfachen Carbonate vorhanden ist.

Das Blutserum würde nach 2 Analysen von C. Schmidt nach Wegnahme der organischen Stoffe einer Lösung gleichstehen, deren Alkali-Grad einer wässerigen Auflösung von 29 Zehntausendteln einfach kohlensauren Natrons entspräche.

Auch andere proteinhaltige Flüssigkeiten, mit Ausnahme gewisser Verdauungssäfte, sind alkalisch. Normale Frauenmilch ist immer, Speichel, besonders der von der Parotis abgesonderte, häufig alkalisch. Galle hat eine sehr schwach alkalische Reaktion. Der Schleim des Oesophagus u. des Darmkanals vom Pylorus bis zum Ende ist alkalisch. Das Hautsebum ist sauer (Gillebert), doch ist der fettige Schweiss in den Achseln, an den Hüften u. zwischen den Zehen (vielleicht erst, wenn er der Fäulniss anheimgefallen ist) alkalisch. (Donné.) An andern Stellen ist der Schweiss selten alkalisch.*) Ohne Zweifel hat die Nahrung auf den Grad der Alkalescenz einen bestimmenden Einfluss; selbst der Urin, der beim Menschen meistens sauer ist, hat bei Pflanzenfressern gewöhnlich eine alkalische Reaktion. Besonders sind die Nieren dazu bestimmt, einen Ueberfluss von Alkali zu entfernen; das Alkali des Urins zeigt sich nämlich vermehrt, wenn kohlensaures Natron oder statt dessen ein Natronsalz mit einer Pflanzensäure, die im Körper zu $CO_2$ umgewandelt wird, vom Magen oder Darmkanale aufgenommen worden ist.

Wurden 2 Drachmen kohlens. Natrons vom Magen aufgenommen, so wurde der Harn schon in 6 Min. alkalisch. (Brande.) In schon $2^1/_2$ Minute nach einer

*) Den Schweiss fand Baldou zuweilen, Nauche u. l'Héritier u. A. bei einigen Nervenkrankheiten alkalisch, Andral aber nie, wie auch nach Gillebert, der fast 600 Versuche an mehr als hundert Personen machte, der Schweiss fast immer sauer, nie alkalisch ist, auch in der Einwicklung nicht. Nach Favre wird der Schweiss im Schwitzbade am Ende alkalisch. Vgl. S. 237. Der Todesschweiss ist nach Donné alkalisch.

Gabe von 6 Gran Natron-Bicarbonat bläute der Harn Lackmuspapier. (Hardy.) Seydel traf einmal, als er eine Menge Vichy-W., das bekanntlich viel kohlens. Natron enthält, schnell getrunken hatte, den Harn schon nach 12 Min. alkalisch. Eine nicht beträchtliche Gabe bewirkt diese Alkalescenz für die Dauer mehrerer Stunden. (*Rayer.) 1 Grm. Natron-Bicarbonat genügt dazu aber nicht (*Petit) oder wenigstens nicht immer. Werden 2 Grm. täglich nüchtern als Vichy-W. genommen, so wird der Urin für 8—9 Stunden alkalisch, bei 3 Grm. dauert die Alkalescenz fast 24 Stunden, bei 4 Grm. täglich ist sie anhaltend. (d'Arcet.) Nach künstlichem Vichy-W. oder Narzan-W. wurde sie von *Vetter, nach dem Trinken der Constantinsquelle von *Kottowitz, so wie nach andern stärkern alkalischen Quellen von andern Aerzten beobachtet. *Seydel machte Versuche mit künstlichem Vichy-W., welches nach Bauer 38,5 Z.-T. einfach kohlens. Natron enthalten soll; er nahm während dieser Versuche eine gemischte Diät; trank er einen Becher von 6 Unzen, so wurde der Urin nicht alkalisch, bei 2 Bechern wohl, u. zwar wenigstens für 7 Stunden; bei 3 Gläsern dauerte die Alkalescenz der Nierenabsonderung 8—10 Stunden lang; 4 Becher erhielten den Urin 12—14 Stunden in dem alkalischen Zustande.

Die Diät hat ohne Zweifel viel Einfluss darauf, ob u. wann die Alkalescenz eintritt. Nach d'Arcet soll Milchgenuss die Alkalescenz beschränken oder aufheben. Seydel hat in 2 Versuchen keinen besondern Unterschied bei Milchgenuss gefunden. Essig verkürzte die Dauer der Alkalescenz. Als er mit Senneslatwerge 3 Stuhlgänge bewirkt hatte, war sie bedeutend geschwächt. Ob das W. kalt oder warm getrunken wurde, war gleichgültig. Dass nicht alles Alkali sogleich wieder durch die Nieren entfernt wird, zeigt sich darin, dass der Urin länger u. stärker beim Genusse von 18 Unzen W. alkalisch wird, wenn schon an den vorhergehenden Tagen getrunken wurde, als wenn dies am Versuchstage zuerst geschah. *Buchheim fand, dass selbst bei Berücksichtigung der Kost u. des allgemeinen diätetischen Verhaltens zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedene Mengen Alkalis nöthig waren, um den Harn zu alkalisiren.*)

Das in den Magen gebrachte Natron-Carbonat oder -Bicarbonat verliert gewiss schon häufig im Magen einen grössern oder kleinern Theil seiner $CO_2$, je nachdem grade mehr oder weniger Säure im Magen vorhanden ist. Geschieht hier die Umwandlung des Carbonats in ein anderes Salz vollständig, so kann es den Urin nur insofern alkalisch machen, als es einem andern Salze des Magensaftes Säure nimmt u. dieses zu einem alkalischen umwandelt. Der leere Magen enthält verhältnissmässig nur wenig Magensaft von einem geringen Säuregrade, deshalb muss man, um die volle Wirkung des kohlens. Natrons auf den Urin zu haben, das Alkali in den nüchternen Magen senden; aber in den vollen Magen gebracht, nimmt es mehr Säure dem ganzen Systeme weg, weil es theilweise nicht mehr als Alkali, sondern neutralisirt weggeht. — *Becher schrieb über die durch Karlsbader W. herbeigeführte Alkalescenz: „Die meisten haben nach (früh) getrunkenem W. des Sprudels einen klaren wässerichten Urin ohne allen Geruch; erst in der Nacht oder früh geht solcher gefärbt u. trübe ab u. sodann brauset er mit Säuren."

Die Alkalescenz des Harns soll nach *Durand Fardel besonders bei solchen Personen, die wenig essen u. im Anfange der Kur, selbst bei geringerer Dosis, leichter als später eintreten. Er untersuchte bei 87 Kranken, welche Vichy-W. tranken, den Urin; dieser war mehr oder minder alkalisch bei 42, neutral bei 4, abwechselnd alkalisch oder neutral bei 14, abwechselnd alkalisch, neutral oder sauer bei 21, sauer bei 6 Personen. Also wird der Urin nicht immer alkalisch, jedenfalls aber doch wohl alkalischer als vorher. — Reizung des Gefässsystems kann die Alkalescenz aufheben, welche deswegen zuweilen erst dann wieder erscheint, wenn man kleine Gaben Vichy-W. statt grosser nehmen lässt. (*Petit.)

---

*) Das Alkalischwerden des Harns tritt auch bei pflanzensauren Alkalien ein. Milchsaures Natron zu 1/2 Unzen eingenommen, machte den Harn schon nach 1/2 Stunde alkalisch. Hunde, denen milchs. Natron in die Jugularis injicirt wurde, liessen schon nach 5—12 Min. stark alkalischen Urin. (Die auf 2 Drachmen essigs. Kalis entstandene alkalische Reaktion des Harns verschwand nach 10 Stunden.) Bei manchen Personen genügt das Essen weniger Pflaumen, um den Harn zu alkalisiren.

Die $CO_2$, welche nicht gern im freien Zustande durch die Nieren austritt u. welche auch im normalen Harn vermisst wird (Henry), bleibt, wenn Natronbicarbonat eingenommen wird, nur insofern mit dem Natron bei seinem Durchgange durch die Nieren verbunden, als zur Bildung von einfachem Carbonat nöthig ist. Henry fand wenigstens, dass bei 3 Kranken, welche 3 Wochen lang Vichy getrunken hatten, wenn er $H$ durch den von ihnen gelassenen Urin streichen liess, sich gar keine $CO_2$ entwickelte, während dies, wenn etwas Bicarbonat zugesetzt worden war, sogleich geschah.*)

Der alkalische Urin riecht stark. (Chevalier.)

Vermuthlich werden nach dem Einnehmen von Natron-Carbonat auch andere Sekretionen als die der Nieren weniger sauer oder alkalischer, als sie es sind.

Nach *Petit wird der Schweiss bei allen Kranken alkalisch, welche Vichy-W. trinken (was doch gewiss übertrieben ist). Injektion von Natron-Carbonat in die Jugularvenen vermehrt den Alkaligehalt des Speichels. (*Wright.)

Wie das Natron des Carbonates, so geht auch das der andern löslichen Natronsalze in Blut, Harn, Schweiss etc. über.

Folgende Versuche finden sich in *Petrequin et Socquet Traité gén. pr. des eaux min. 1859, 94. 5 Tage je 4 Gläser W. von St. Galmier: der vor dem Versuche stark saure, ein rothes Sediment absetzende Urin wurde klar, aber nicht alkalisch, sondern blieb sauer. Dann 25 Centigr. kiesels. Natron in 2 Gläsern desselben Wassers mit Wein 2 Tage lang: Urin zwar weniger sauer, vielleicht selbst alkalisch, aber am 3. Tage bei zweimaligem Nehmen von 25 Ctgrm. bei kaltem Wetter Urin dennoch sauer. 4. Tag 75 Ctgrm. in 2 Malen: Urin leicht alkalisch. 5. Tag kein Silicat eingenommen: Urin sauer. 6. Tag 50 Ctgr. mit 2 Gläsern u. Wein: Urin alkalisch. Ebenso den 7.—9. Tag. 10. Tag wie am 5. Wenn das Papier anfangs leichte Alkalescenz anzeigte, wurde die Anzeige beim Liegen des Papiers an der Luft stärker.

Die Wirkungen des Natriums u. namentlich des kohlensauren Natrons auf die physiologischen Funktionen sind noch wenig bekannt. Auf den Stoffwechsel scheint es eher hemmend als fördernd einzuwirken.

Am ausführlichsten sind die von *Münch an Menschen mit kohlensaurem Natron (mit 10 $HO$) angestellten Versuche (Vogel's Arch. f. gem. Arb. VI, 369—491), deren Resultate er in folgenden Sätzen wiedergibt. „Im Allgemeinen sind die Wirkungen der verschiedenen Dosen des kohlensauren Natrons auf den menschlichen Körper gleich. Es tritt anfangs eine Verminderung der Ausgaben u. Zunahme des Körpergewichts, später eine Vermehrung jener u. Verlust des Körpers an Gewicht ein. — Diese Verminderung der Ausgaben trifft bei kleinen (3 Grm.) Dosen vorzugsweise den Harn, manchmal auch den Koth u. die Perspiration, bei grössern (6 u. 9 Grm.) vorzugsweise die Perspiration. Die Vermehrung der Ausgaben beruht bei sich gleichbleibenden äusseren Verhältnissen immer auf einer Vermehrung der Harnsekretion. Es hat demnach die Vermehrung der Ausgaben ihre Hauptursache in der vorausgegangenen Verminderung, doch übertrifft die erstere fast immer letztere. Die bei den Schwankungen der Ausgaben vorzugsweise betheiligte Harnausscheidung betrifft nur den Wassergehalt des Harns; die festen Theile zeigen so geringe Differenzen, dass ihnen kein Werth beigelegt werden kann. Man kann deshalb annehmen, dass die Verminderung der Ausgaben in Verminderung der Wasserabgaben, Zurückhaltung desselben im Organismus, u. die Vermehrung in Wiederabgabe des zurückgehaltenen Wassers besteht. Eine genauere Berechnung ergibt aber, dass mehr W. ausgeschieden wird, als zurückgehalten wurde, wodurch der Körper am Gewicht

---

*) Nach den Untersuchungen von Morin hält jedoch der normale Harn schon 196 Z.-T. Volumen $CO_2$, also $^1/_{50}$ Vol. Nach Genuss vielen Wassers enthielt der Harn viel weniger $CO_2$. Auch Gehen steigerte den $CO_2$-Gehalt von 119 auf 229 Z.-T., während $O$ u. $N$ ziemlich constant blieben.

verliert u. unter das anfängliche Mittel sinkt. Später erholt sich derselbe von seinem Verluste wieder. — Die Zeit, in welcher diese Erscheinungen eintreten, ist verschieden. Während kleine Dosen längere Zeit erfordern, werden sie bei grössern alsbald bemerkbar, so dass sich die Verminderung der Ausgaben nur auf die Perspiration erstreckt, u. sogleich erhöhte Harnsekretion ein Steigen der Gesammtausgaben bedingt. Am auffallendsten findet die Verminderung der Gesammtausgaben bei den höchsten Dosen des kohlensauren Natrons statt. Je stärker u. je länger das Natron carbon. auf den Körper einwirkt, desto mächtiger ist die Wirkung auf die spätere Vermehrung der Ausgaben, so dass dieselbe noch nach der Aufnahme des Natrons anhalten kann. — Vergleicht man die einzelnen Tageszeiten, so tritt die Einwirkung des Natron carbon. auf die Harnsekretion noch deutlicher hervor. Kleine Dosen zur Morgenzeit gegeben, vermehren den Harn zu dieser Zeit oder des Nachmittags, in der Nacht ist die Einwirkung vorüber; dehnt man die Aufnahme des Natrons auf die Nachmittagszeit aus, nimmt man also mehr Natron in den Körper auf, so zeigt sich die Verminderung des Harns in der Zeit, in welcher der Körper den höchsten Gehalt an Natron besitzt, nämlich in der Mittagszeit; in der Nacht verlässt das Natron den Körper grösstentheils u. mit ihm vermehrt sich die Harnabsonderung. Diese Vermehrung dauert noch bis in die nächste Morgenzeit. Durch die neue Aufnahme von Natron in dieser Morgenzeit steigt wieder der Gehalt des Körpers an Natron u. der Harn vermindert sich u. s. f. Es lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass das in den Organismus aufgenommene Natron carbon. eine gewisse Quantität W. in demselben zurückhält, dieses den Organismus aber alsbald wieder nach der Unterbrechung der Natronaufnahme sammt diesem durch die Nieren verlässt. Je geringer die aufgenommene Quantität Natron, u. je kürzer die Zeit seiner Einwirkung war, um so schneller wird es aus dem Organismus sammt dem von ihm zurückgehaltenen W. ausgeschieden. Sehr bemerkenswerth ist in dieser Hinsicht, dass sehr häufig alsbald nach der Periode der Natronaufnahme die höchsten Urinquantitäten austreten, also in der Zeit, in der der Organismus das Natron wieder vollkommen abgibt." —

„Es können aber Einflüsse vorkommen, welche die Ausscheidung des im Körper zurückgehaltenen Wassers durch die Nieren verhindern. Ein solcher besteht in der erhöhten atmosphärischen Wärme. — Ebenso kann durch eine vermehrte Darmsekretion, Durchfall, die Wasserabscheidung durch den Darm sich so steigern, dass auf diesem Wege das zurückgehaltene W. austritt."

„Auf den Stoffwechsel, soweit sich derselbe aus den festen Harnbestandtheilen ermessen lässt, übt das kohlensaure Natron keinen Einfluss aus. Die festen Theile insgesammt, sowie die einzelnen Körper, der Harnstoff, die $PO_5$, das Kochsalz, die $SO_3$ erleiden so geringe Differenzen, dass dieselben als von der Schwankung des Gesammturins ausgehend angenommen werden können. Dagegen findet sich eine constante mit den steigenden Dosen steigende Einwirkung auf die Harnsäure u. die freie Säure. — Die Harnsäure vermindert sich anfänglich durch die Aufnahme von Natr. carbon. in den Körper, manchmal bis zu Spuren derselben; doch steigt der Gehalt des Harns an Harnsäure meist wieder trotz dem Fortgebrauch des Natrons. Die freie Säure vermindert sich bei den kleinen Dosen des Natrons ebenfalls, bei den grössern verschwindet sie vollkommen u. es tritt alkalische Reaktion ein. Alsdann scheiden sich die Erdphosphate (phosphorsaurer Kalk u. phosphorsaure Magnesia) theilweise ab u. bilden ein Sediment."

„Der Gehalt des Harns an Farbstoff richtete sich meistens in solchen Schwankungen nach der Harnmenge, u. zwar in umgekehrtem Verhältnisse. Er ist bei der Vermehrung des Harns vermindert, u. bei Verminderung vermehrt."

„Werden die verschiedenen Dosen des kohlensauren Natrons (3, 6 u. 9 Grm.) steigend in den Körper aufgenommen, so tritt von Anfang eine Verminderung der Darmabscheidung u. der Perspiration ein, dagegen eine Vermehrung des Harns, später aber je stärker die Einwirkung des Natrons wird, vermindert sich auch der Harn. — Je mehr Natron carbon. der Körper enthält, desto mehr W. hält er zurück, u. um so stärker ist die Abgabe desselben nach der Unterbrechung der Natronversuche. Es steigt daher die Einwirkung des Natrons mit der aufgenommenen Quantität desselben."

„Die vorstehend geschilderten Wirkungen des kohlensauren Natrons sprechen sich am deutlichsten bei den Personen im Alter von 20—30 Jahren aus, die jüngeren u. älteren Personen bieten zwar ganz dieselben Erscheinungen dar, doch erfolgte der Einfluss des Natrons weniger rasch u. deutlich. Am schärfsten tritt die Wirkung bei den im kräftigsten Alter stehenden Personen ein.“

„Unter der Einwirkung des kohlensauren Natrons tritt meist Pulsverminderung ein, nach derselben weitere Verminderung oder auch mindere Erhöhung. Nur bei den Personen, bei welchen durch aussergewöhnliche Verhältnisse die Harnvermehrung nicht eintrat, erfolgte eine Erhöhung bei u. nach dem Natrongebrauch, deren Ursache in diesen aussergewöhnlichen Verhältnissen gesucht werden muss. Athem u. Körpertemperatur werden nicht merklich beeinflusst.“

Manche fürchten vom Gebrauche der alkalischen Mineral-W. einen schädlichen Einfluss auf die Zähne, indem sie glauben, dass das Zahn-Email dadurch zerstört werde.

Hören wir auf *Vogel, so hat das Emser W. keinen direkt schädlichen Einfluss auf die Zähne; es können zwar durch die Aufregung, welche die Kur im Gefässsysteme erregt, congestive Zahnschmerzen entstehen, auch kann die am Ende zuweilen eintretende Ueberhäufung des Blutes mit Alkali eine Art Zahnfleischskorbut herbeiführen, doch sind dies keine Folgen einer chemischen Auflösung des Zahnschmelzes. Auch von Karlsbad wird eine solche Auflösung des Schmelzes in Abrede gestellt. *Ryba sagt, dass ihm de Carro einige menschliche Zähne gezeigt habe, die er theils in Gefässen, theils am Ausflusse des Sprudels viele Wochen lang (*de Carro selbst sagt: 8--15 Tage) der vollen Einwirkung des Mineral-Wassers ausgesetzt hatte; alle waren unverändert geblieben; im 2. Falle hatte sich eine starke (schützende?) Kalkkruste um sie gebildet, die aber ihrer Integrität u. feinen Politur nicht im Geringsten geschadet hat. Verdorbene Zähne fangen jedoch zuweilen an zu schmerzen. (*de Carro.) Aus Furcht sich die Zähne zu verderben, saugen Viele das Karlsbader W. durch eine in den Becher gestellte Glasröhre ein.

Dass kohlensaures oder doppeltkohlensaures Natron, namentlich bei grösseren Gaben, Verdauungsstörungen hervorbringen kann, ist durch Thierversuche ausser Zweifel. Es ist ja auch leicht denkbar, dass eine theilweise Sättigung der Magensäure, die bei der Verdauung der Albuminate eine grosse Rolle spielt, auf die chemischen Vorgänge im Magen wesentlich einwirken müsse.

An eine dauernde Sättigung der Salzsäure, die in 6 Kilogrm. Magensaft leicht 14 Grm. betragen kann, ist nicht leicht zu denken; jene 14 Grm. würden erst durch 29 Grm. Natronbicarbonat gesättigt. Es ist sogar wahrscheinlich, dass auf den Reiz, den dieses oder das alkalische Carbonat ausübt, der Zufluss des Magensaftes u. vielleicht auch dessen Säuregrad vermehrt werde. Damit stimmt die Angabe von Bernard, dass bei Hunden das Fleisch bei Zugabe von Natronbicarbonat schneller verdaut werde u. dass der aus den angelegten Magenfisteln fliessende Saft saurer werde. Die gesteigerte Alkalescenz dürfte nur auf die Verdauung des Zuckers u. der Fette günstig einwirken. Der Einfluss des kohlens. Natrons auf die Verdauung anderer Substanzen ist noch wenig erforscht. Ein Magenkranker, der gewöhnlich Mohrrüben ass u. Sodawasser trank, liess einen in der Hitze gerinnbaren Harn, der pektins. Natron enthielt; 10 Tage später, als er natürliches W. von „Seltz“ trank, gerann der Harn zwar noch, aber die gerinnbare Substanz wich in mehreren Punkten von der Pektinsäure ab, namentlich darin, dass sie die Wirkung des Gerbstoffs auf Gelatin verhinderte. (Morin.) Bei den Versuchen von *H. Nasse an Hunden u. Ziegen zeigte sich, dass sie die Fresslust verloren oder unregelmässig frassen; die Hunde gewöhnten sich wohl an das kohlens. Natron; Kaninchen ertrugen eine Einspritzung bis 11 Grm. täglich gut.

H. Nasse machte einige Versuche an Thieren mit kohlensaurem Natron, aus denen erwiesen wird, dass das kohlens. Natron den Stoffwechsel beschränkt u. diejenigen Vorgänge in ihrer Stärke herabsetzt, aus denen die Galle resultirt.

Als er einmal 8 Grm. kohlens. Natron Abends nahm, war der Harn am andern Morgen ungemein reich an Hippursäure. (Vogel's Arch. VI, 609.)

Fall von Gastritis durch häufigen Genuss von Soda-W. s. Dublin med. Press 1851.

Die kohlensauren Alkalien setzen, in Uebermass gebraucht, bei einigen Personen die Verdauung u. die Constitution sehr herunter.

Was *Civiale am meisten bei den Personen auffiel, die einen zu langen Gebrauch der W. von Vichy oder der Lösung des Natronbicarbonates oder anderer ähnlichen Bereitungen gemacht hatten, war eine allgemeine Zerrüttung der Gesundheit u. namentlich der Verdauung; die Kranken hatten wenig Appetit, verdauten langsam u. schlecht; der geringste Diätfehler vermehrte das Gefühl der Schwäche; sie waren zu jeder Anstrengung der Muskeln oder des Geistes unfähig; in einem Falle schlug der Puls kaum 50mal; der geringste Zufall setzte diese Personen sehr zurück; der Blasenkatarrh schien stärker als bei Andern. Nach *James nahmen einige Personen beim zu starken Gebrauche der Alkalien das Aussehen an, als ob sie an Sumpfkachexie litten. „Gibt man das Natroncarbonat in Gaben von ½—1 Dr. sehr lange fort“ sagt *Vogel „so entsteht eine allgemeine Säfteentmischung u. Muskelschwäche, die Verdauungsorgane leiden, die Zunge ist belegt, der Teint wird schmutzig livid, der Puls wird schnell u. schwach, das Zahnfleisch wird weich u. blutet.“ Er beobachtete in 2 Fällen selbst Blutergüsse, wie bei einer Werlhofschen Blutfleckenkrankheit. Ein längerer Gebrauch des Karlsbader Wassers macht wohl einen gewissen Grad von Salivation, besonders, wenn viel Weinstein an den Zähnen hängt; auch schwellen die Füsse zuweilen an. (*de Carro.)

Einer, der an Lebercongestionen litt, wobei mehrmals Gelbsucht sich zeigte, ging jährlich nach Vichy. Im J. 1854 trank er dort täglich 15—20 Gläser der Hospitalquelle; nach der Rückkehr litt er an einem kleinen Furunkel. 1855 trieb er denselben Excess im Trinken; ein neuer Furunkel auf dem Kopf griff den Knochen an u. brachte tödliche Hirnerscheinungen hervor. Ein Anderer mit Leberhypertrophie, der auch enorme Dosen Vichy-W. getrunken hatte, bekam 10 Tage nach seiner Rückkehr einen Furunkel in der Lumbal-Gegend, der zwar heilte, auf dem aber ein Anthrax zwischen beiden Schultern folgte, der 24 Tage nach Beendigung der Kur zu Vichy den Tod zur Folge hatte. (*Rotureau.)

Es scheint das einfache kohlens. Natron, vielleicht auch das doppeltkohlensaure, vom Magen aus Aenderungen der Consistenz des Blutes hervorrufen zu können.

Bei Hunden, die lange Zeit hindurch mit der Nahrung kohlens. Natron erhielten, zeigte das Blut stets eine Abnahme an festen Bestandtheilen. (*H. Nasse.)

*Cahen machte einen unmässigen innerlichen u. äusserlichen Gebrauch des Wassers von Vichy; er verfiel in einen schlimmen asthenischen Zustand u. das Venenblut zeigte einen Mangel an Fibrin.*)

Bei den Injektionen ins Blut hat man Aehnliches beobachtet. Dabei ist aber zu unterscheiden, ob das einfache Carbonat oder das Bicarbonat injicirt wird; jenes wirkt nicht so leicht schädlich, wie dieses, wobei die Möglichkeit des Freiwerdens von $CO_2$ gegeben ist. Man kann einem kräftigen Hunde 10—20 Grm. wasserhaltiges kohlens. Natron in die Venen spritzen, ohne dass das Thier davon afficirt wird. (*Magendie.) Auch nach Bernard kann man beträchtliche Mengen kohlens. Natron ins Blut spritzen. Jedoch kann auch Natroncarbonat in Uebermass auf diesem Wege eingeführt schädlich werden; Blake fand nach Injektion von

*) Auch andere Alkalien können eine ähnliche Blutzersetzung herbeiführen. *Monro sah vom langen Gebrauche des Kalkwassers u. der Seifensiederlauge in mehreren Fällen Zeichen von Blutauflösung. *Huxham will in einer bösartigen Bräune vom Ammoniakcarbonate hektisches Fieber u. Blutergiessungen aus den Gedärmen, aus der Nase u. dem Zahnfleische gesehen haben. Injektion von milchsaurem Natron in die Jugularvene brachte eine skorbutische Auflösung der Fluida u. stinkenden Geruch derselben hervor. (Forcauld in Acad. de méd. 1848, 26 Févr.)

Natron-Carbonat eine ausgebreitete Ekchymose in den Lungen; das rechte Herz war nicht mit Blut angefüllt; auch war das Herz noch sehr reizbar. Nachdem einem Hunde $^1/_{103}$ seines Körpergewichts W. mit 2 % kohlens. Natron eingespritzt worden, litt er 1 Stunde lang an einigem Aussetzen des Herzschlages u. einiger Athembeschwerde, den folgenden Tag an Traurigkeit. Er verfiel in kein typhöses Fieber u. die Embryonen, die er trug, blieben am Leben. Seine Temperatur war 1—2 St. nach dem Versuche um einen Grad oder mehr erhöht. (*Valentin.) Die Einspritzung der Alkali-Bicarbonate hat dagegen auf das Blut ausser der Wirkung des Alkalis noch die der Imprägnirung des Blutes mit $CO_2$. Durch die hohe Temperatur des Blutes u. die Gase desselben wird die $CO_2$ aus den Bicarbonaten entbunden, welche die Thiere in einen rauschähnlichen Zustand versetzt, als ob sie $CO_2$ geathmet hätten. Das Blut verändert sich schon wegen dieses Uebermasses der $CO_2$, es wird dunkler, gerinnt schneller, aber zu einem weniger dichten u. weniger faserstoffhaltigen Kuchen. (So fand *Lehmann es, als er einem Pferde 1 Unze doppeltkohlens. Kali in die Jugularis gespritzt hatte. Hierbei ist freilich die intensive Wirkung des Kalis zu beachten.) Wird eine wässerige Lösung von Natron- oder Kali-Carbonat von 1 % Gehalt in hinreichender Menge injicirt, so stirbt das Thier u. ist aus dem Blute kein Faserstoff zu gewinnen. (Magendie.) Ein Hund, dem Magendie 11 Grm. Natron-Bicarbonat in die Venen injicirte, starb bald, nachdem vorher eine Injektion von 20 Grm. wasserhaltigen einfach kohlens. Natrons ihm nicht zu schaden geschienen hatte. M. fand grosse schwärzliche Flecken auf den Lungen u. serös blutige Ergüsse im Brustfelle. (Die Entbindung von $CO_2$ aus dem Bicarbonate sucht Lehmann auch aus der Stasis, welche in der Schwimmhaut eintritt, zu beweisen, wenn man einen Frosch mit dem Hintertheile in eine Lösung von Natron-Bicarbonat setzt.) Zu der vermutheten Entbindung von $CO_2$ im Blute passt die gemachte Beobachtung, dass das Natron-Bicarbonat sich im Urine als einfaches Carbonat wiederfindet. (Unter Umständen scheint das Blut fast ganz, vielleicht auch ganz mit $CO_2$ gesättigtes Natron zu enthalten. Vgl. S. 458.)

Für die Aufnahme des Carbonates vom Magen aus fällt dieser Unterschied beider Carbonate so ziemlich fort, weil sie weniger schnell u. massenhaft als bei der Venen-Injektion geschieht, aber auch weil das Bicarbonat in den ersten Wegen einen Theil seiner Säure verliert, indem Salzsäure darauf einwirkt.

Dagegen sind auch wieder viele Fälle bekannt, wo Alkalien oder alkalische W. lange Zeit, ohne zu schaden, selbst mit Nutzen, fortgebraucht wurden.

Viele solche Fälle sind in *Falconer's Abhandlung (Wirks. des lufts. alkal. W., n. d. 4. engl. Ausg. 1794) verzeichnet. Ein Arzt nahm in den letzten 18 Jahren jeden Abend 2 Rhabarberpillen mit einer Hand voll Natronbicarb. in 1 Glas W.; im 70. Jahre war er noch sehr thätig, sah roth u. gesund aus, obwohl er früher an Magenschwäche u. Säure litt. Willis, der dies erzählt, bemerkt, dass Solche, die jenes Bicarbonat gegen Magensäure zu nehmen pflegen, gewöhnlich eine lebhafte Gesichtsfarbe haben. Er führt folgendes Beispiel an. Eine Dame nahm anfangs täglich ½ Unze Natr.bicarb., stieg zu 3 Unzen täglich, reducirte die Gabe dann auf 2½ Unze; sie nahm es mit 5 Pinten Wasser. Der Urin war sehr reichlich, blass, klar, alkalisch u. brauste mit einigen Tropfen Salzsäure auf. Appetit u. Kräfte hatten sehr zugenommen. (Krankh. d. Harnsyst. 1841.) Thénard gebrauchte beständig 15 Jahre lang die Alkalien. Ein Herr trank wegen Nierengries seit ungefähr 10 Jahren täglich einen Krug Fachinger W. u. war seit 5—6 Jahren von jenem Uebel befreit. (*M. G. Thilenius.) Einer gebrauchte die Kur zu Karlsbad 49mal u. erfuhr jedesmal gute Wirkungen davon. (*Kreysig.) Durand-Fardel sah in 10 Jahren eine grosse Zahl von Personen das W. von Vichy in Excess trinken u. allerlei üble Zufälle davon erleiden, aber nie sah er etwas einer Alkali-Kachexie Aehnliches, wie auch Petit u. Patissier nichts von einer solchen wissen wollen.

Therapeutisch benutzt wird das Natrium weniger in der Absicht, damit einem Mangel an diesem Elemente in den Speisen auszuhelfen, sondern man gibt Natrium als den dem Organismus am meisten befreundeten Stoff,

wenn man Chlor, Jod, Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w. in neutraler oder alkalischer Verbindung einführen will, dann aber auch, wenn man mit einem milden Alkali auf die Organe reizend oder auf die Säfte neutralisirend einzuwirken bezweckt. Durch theilweise Sättigung mit $CO_2$ ist schon das einfach kohlensaure Natron ein abgestumpftes Alkali, noch mehr gilt dies aber von dem ganz mit $CO_2$ gesättigten Bicarbonate. Weil die Natron-Carbonate eine Säure enthalten, die von stärkern Säuren leicht ausgetrieben wird u. durch Aufstossen aus dem Magen u. durch die Respiration aus dem Blute entfernt wird, bindet das Natron des Carbonates also einen Theil der im Körper vorhandenen Säuren u. macht sie durch Neutralisation oder Alkalisation (bezüglich der Phosphorsäure) fähig, in Salzverbindung in mehrere Säfte überzugehen u. durch die Nieren auszutreten; das Natrium entführt so dem Körper Säuren (Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Harnsäure u. s. w.). Wenn es nicht genug fixe Säuren antrifft, bleibt es in Verbindung mit einem Theile oder beim einfachen Carbonate mit dem ganzen Antheile von $CO_2$, womit es eintrat, wodurch der Harn alkalische Beschaffenheit annimmt.

Sehr oft wird der direkte neutralisirende Einfluss des kohlensauren Alkali's auf die Magensäure benutzt. Die Neutralisation der in normaler Menge vorhandenen Magensäure dürfte hinsichtlich der Verdauung häufiger nachtheilig als nützlich sein; erweist sie sich nützlich, so mag dies dadurch geschehen, dass das Natronsalz als ein Reizmittel wirkt u. zur Sekretion einer neuen Menge von Magensaft anreizt. Doch gibt es vielleicht Fälle, in denen der Magen zu viel Säure für eine richtige Verdauung enthält. Bei künstlichen Verdauungsversuchen darf nicht zu viel Säure vorhanden sein; namentlich sind dabei Schwefel- u. Phosphorsäure schädlich, Salzsäure weniger, Essigsäure (auch Milchsäure?) am wenigsten. Bleibt es auch unwahrscheinlich, dass $SO_3$ je frei im Magensafte sei, so ist das Vorkommen der andern Säuren doch leicht möglich. Für die Essigsäure u. einige flüchtige Fettsäuren hat der Organismus übrigens schon ein Aushilfmittel in der Lungen- u. Haut-Perspiration. Die Milchsäure, die wohl jedesmal bei der Verdauung der Milch auftritt, scheint im Körper sehr leicht verwandelt zu werden. Dies gilt auch wohl von den Fettsäuren, die gewiss nicht selten im Magen gebildet werden. Es scheint aber doch, dass die Gegenwart von vielem Natron in den Verdauungswegen u. im Blute die Resorption derselben u. ihre Verbrennung erleichtere. (Vgl. S. 658, Anm.) Demnach dürfte die vom Natron-Carbonate häufig beobachtete gute Wirkung bei dyspeptischen Zuständen nur theilweise in der veränderten Verdauung, zum Theile vielmehr in einer Beförderung der Oxydationsvorgänge begründet sein. Die alkalischen W. erregen wohl mehr als andere den Appetit, was aber gewiss auch der meistens in grosser Menge vorhandenen $CO_2$ zuzuschreiben sein dürfte.

Bei Diabetischen ist nach der Ansicht von Mialhe ein Mangel an Alkali im Blute die Ursache, dass der Zucker sich im Blute nicht umwandelt, weshalb er die Behandlung der Zuckerharnruhr mit Alkalien empfiehlt. Die Begründung u. die noch viel leichtere Bekämpfung dieser Theorie bei Seite lassend, sehen wir aus den mit Alkalien u. alkalischen Wässern erlangten Resultaten, dass die dabei zuweilen eintretenden Besserungen wohl meistens nur vorübergehend sind; gleichwohl verdient diese Methode in Ermangelung einer bessern angewendet zu werden.

*Mialhe behandelte einen Diabetischen mit Alkalien in starken Gaben (10 Grm. Natron-Bicarbonat u. 5 Grm. gebrannter Magnesia täglich); die Glycosurie verschwand. Ausgezeichnete Wirkung bei Diabetes von Alkalien erfuhr auch Bashani. (Schmidt's Jahrb. 82. Bd.) Griesinger hat mit Alkalien direkt experimentirt; es wurden bei einem Diabetiker durch 7 Tage Harnmenge u. Zuckerausscheidung aufs Genaueste quantitativ bestimmt, darauf während zwei Wochen bei gleicher Nahrung Natron bicarbonicum von 1½—3 Drachmen aufsteigend täglich gereicht, der ausgeschiedene Zucker abermals quantitativ bestimmt. Die Zuckerausscheidung nahm ab u. diese Abnahme wurde beträchtlicher, als die Gabe des eingeführten Alkalis vermehrt wurde. Griesinger hat bei mehreren Diabetikern kohlensaures Natron angewendet u. Besserung der Symptome gefunden. Wirksamer als das Natron in Substanz scheinen ihm die Mineralwässer von Vichy u. Karlsbad. (Ueber die Wirkung von diesen Wässern u. Franzensbad [alle neben kohlens. Alkali auch schwefelsaures enthaltend] wird von mir an anderer Stelle berichtet.) *Bouchardat gebrauchte auch die Alkalien, nicht als Hauptmittel, sondern um die Benutzung einer grössern Menge von Amylacea möglich zu machen u. um die Bildung eines Ueberschusses von Harnsäure, welcher oft der Glycose folgt, zu verhindern. Er geht nicht auf eine Saturation mit Alkalien aus, die in schweren Fällen den Kranken ohne allen Nutzen abschwächt u. in gewissen leichten Fällen ganz unnütz ist. Die unzuverlässige Wirkung der alkalischen W. erklärt sich vielleicht schon daher, dass nach den Versuchen von Bouchardat die Wirkung der Alkali-Bicarbonate auf die Diastase fast Null ist. Da die einfachen Carbonate die Wirkung der Diastase viel mehr aufheben u. kaustisches Kali u. Natron, so wie kaustischer Kalk sie völlig vernichten, so möchten diese Mittel mehr Erfolg versprechen.

Bei keiner Krankheit hat man aus chemischen Gründen mehr von den alkalischen Wässern erwarten zu dürfen geglaubt u. hat sie auch mehr gerühmt als bei Lithiasis. Das Resultat einer unpartheiischen Kritik der bisherigen Beobachtungen lautet aber dahin, dass es nicht bewiesen ist, dass durch den Gebrauch alkalischer W. Harnsteine verkleinert oder gar aufgelöst worden sind u. dass es im Gegentheile sehr wahrscheinlich ist, dass häufig neue Bildungen von Concretionen dadurch veranlasst worden sind.

Man hat viele Versuche darüber gemacht, ob Harnsteine durch W. aufgelöst werden könnten. Ehe man noch die chemische Natur der Harnsteine kannte, hat man die vermeintliche Auflösung von Kalksinter, die ein W. bewirkte, schon als ein Anzeichen betrachtet, dass es die Kraft habe, auch Harnsteine zu lösen. Litträus wurde von der pariser Akademie (1720) veranlasst, die lithotriptische Kraft eines Bach-Wassers (de Bougaille prope Vesuntionem) zu prüfen, weil man bemerkt hatte, dass da, wo es mit einem andern stark incrustirenden W. zusammentraf, die vom W. berührten Gegenstände nicht weiter incrustirt wurden. Seine Versuche liefen dahin aus, dass nicht bloss dieses W., welches die Seife gut auflöste, sondern auch andere gemeinen Fluss- oder Brunnen-W. die Harnsteine in langen Zeiträumen ein wenig angreifen können. (*de Haen Rat. méd. XIII, 1769, 174.) Mehrere wollten wissen, dass künstliches Sauerwasser Harnsteine aufzulösen im Stande sei. (Vgl. *Dobson's Abh. üb. d. fixe Luft, 1781, 174—180.) Auch mit einigen Mineral-Wässern, besonders mit alkalischen Wässern, sind später derartige Versuche wiederholt worden. In 10 Fällen verlor der Stein von 47 Gran in 27 Tagen durchschnittlich 24 Gran, wenn er in alkalischem Sauerwasser, welches oft erneuert wurde, lag. (Colborne.) *Petit hing nach u. nach 13 Harnsteine, die der Mehrzahl nach aus harnsauren Verbindungen oder aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestanden, 18—44 Tage lang in die Vichyer Quellen; sie verloren 29—74 % ihres Gewichtes; nur ein Stein, welcher grösstentheils aus oxal- u. phosphorsaurem Kalk mit einem Kern aus harnsaurem Ammoniak bestand, büsste nur 12 % ein. Chevallier hat auch viele derartige Versuche gemacht. Steine, die er 70—151 Stunden lang in dem Abfluss der Vichyer Quellen aufhing, verloren merklich an Gewicht, einer über 6½ Drachmen, ein aus oxalsaurem Kalk bestehender nur 2 Gran, ein aus phosphors. Kalk bestehender nur 12 Gran. Im Salzbrunner W. (Oberbrunn) verlor ein Nierenstein von 5 Gran 1⅛ Gran; kleinere von 6¾ Gran Gesammtgewicht verloren 1⅝

Gran in 46 Tagen, während welcher es mehrmal aufgegossen wurde. (*Rosenmann.) *Springsfeld hat schon vor 100 Jahren solche Steine in den Karlsbader Quellen aufgehängt u. sie zu Brei aufgelöst oder an Gewicht vermindert gefunden. Ein röthlicher Stein von 2½ Unze wurde in einem Gefässe in dem Sprudel aufgehängt u. war am 6. Tage ganz aufgelöst; Steine von ½—1 Unze waren am 4. Tage aufgelöst, ebengrosse in 1 Tage; ein fast kieselharter Stein von 2 Drachmen, der in einem Netzchen im Sprudel aufgehängt wurde, war in 24 Stunden auf 2 Gran reducirt. *Becher fand, dass besonders die körnigen Steinen, weniger die grauen schaligen in den Karlsbader Quellen erweicht wurden. All' diese Versuche beweisen aber nichts für die lösende Kraft des Wassers oder seiner Bestandtheile an sich, weil der mechanische Impuls u. die Wärme Hauptursachen der Auflösung gewesen zu sein scheinen. Noyer, der in seinen Versuchen diesen mechanischen Eindruck vermied, fand auch gar keine Verminderung der Harnsteine, die er 25 Tage in Vichy-W. hatte liegen lassen. Einen günstigern Erfolg hatten die Versuche, welche Henry mit derselben Vorsicht, dass der mechanische Eindruck vermieden wurde, angestellt hat. Das Resultat seiner Untersuchungen war, dass eine mehr oder weniger vollständige Auflösung stattgefunden hatte. Nachdem die Steine einige Tage in Vichy-W. eingetaucht gewesen waren, wurden sie, u. zwar hauptsächlich die, welche aus Harnsäure oder harns. Ammoniak bestanden, mit einer weissen Lage bedeckt; sie wurden an ihrer Oberfläche, oder, wenn sie vorher durchsägt worden waren, an den Stellen, wo man die concentrischen Lagen sah, matt u. verloren ihren Glanz; bald darauf zerbröckelte diese oberste Lage u. eine weissliche Substanz löste sich ab, welche auf den Boden des Gefässes fiel; diese Substanz bestand aus harnsaurem Natron; bei längerer Einwirkung erneuerte sich das Bilden u. Abfallen solcher Lagen, welche aber auch zum Theil aufgelöst wurden; nun wurde der Stein zerreiblich u. theilte sich bisweilen von selbst oder vielmehr durch das Aufschwellen u. Auflösen des Bindungsmittels — eine Art natürlicher Lithotritie. Es geht also nach Henry nicht bloss eine Auflösung, sondern auch eine Zerstücklung des Steins vor sich. In den Versuchen verloren 5 Steine in 1 Liter W., welches 3mal alle 15 Tage erneuert wurde, 11—58 % an Gewicht; das W. hielt nach dem Versuche Harnsäure in Lösung. Leroy hat aber die Folgerungen, welche Petit u. Henry aus ihren Versuchen gezogen haben, bekämpft; er glaubt, dass das alkalische W. keine Lösung des Bindematerials, sondern gleich einfachem W. nur ein Aufquellen desselben bewirken konnte u. dass dieses Aufquellen freilich eine Zerbröcklung der Harnsteine herbeizuführen im Stande gewesen sein mochte; vielleicht wäre auch die Wärme der Flüssigkeit beim Experimente zuweilen höher als 35—45° C. gewesen, so dass wegen der Wärme wenigstens Phosphate aufgelöst worden sein könnten. Den Einfluss der Wärme hat *Becher nicht bloss in den Versuchen von Springsfeld, sondern auch in einem eigenen Versuche nachgewiesen. Ein Stein, der in gemeinem W. in einem Topfe lag, den man in dem Sprudel aufgehängt hatte, wurde eben so gut mürbe u. aufgelöst als ob er im Sprudel selbst gehangen hätte. Jedenfalls steht aber fest, dass der Versuch, den der Chemiker, wie es meist geschehen ist, mit zerstückelten Harnsteinen u. Natron-Bicarbonat anstellt, sehr wenig für eine Auflösung oder Zertrümmerung von Steinen, welche noch nicht mechanisch zertheilt worden sind, spricht. Ein zersägter Stein bietet der Flüssigkeit viel mehr Angriffspunkte als ein unverletzter, wobei das W. nicht zwischen die concentrischen Schichten eindringen kann. In die Blase geht auch das Natron gewiss meistens nicht als Bicarbonat mit noch freier $CO_2$ über, sondern nur als einfaches kohlensaures Natron, u. dieses ist dazu durch den Harn noch sehr verdünnt; weshalb die Auflösungsfähigkeit des Blaseninhaltes viel geringer sein muss, als die des aus der Quelle frisch genommenen Wassers. Ob es praktisch ausführbar sein mag, Injektionen von Min.-W. in die Blase zu machen, will ich hier nicht weiter untersuchen, wo ich nur von dem Nutzen des Alkalisirens des Harns durch's Trinken spreche.

Da der Unterschied zwischen der Auflösungskraft des Vichy-Wassers auf die Steine, welche sich noch in der Blase befinden, u. der des alkalisch gewordenen Harnes offenbar sehr bedeutend ist, so hat man auch Versuche mit Harn von Personen angestellt, die unter dem Einflusse alkalischer W. standen. Colborne hat einen solchen Versuch mit dem immer erneuerten Urine einer Person, welche ein alkalisches W. trank, angestellt u. gefunden, dass ein Stein von 55 Gran, der

$^1/_2$ Jahr in einem solchen Urine lag, auf 18 Gran zusammenschmolz; andere verloren von 60 u. 54 Gran in 90 Tagen 25—17 Gran. *Falconer fand, dass 3 Steine in etwa $1^1/_2$ Monaten etwa 2 Gran durchschnittlich verloren. *Springsfeld hat (1756) den Versuch so gemacht, dass er 2 Harnfragmente in solche urina medicata nach dem Trinken des Karlsbader Wassers oder in das W. selbst legte; der Verlust, den das Fragment erlitt, betrug im 1. Falle 14, im 2. 22 Gran; einmal verlor ein Stein von 6 Gran, worauf 8 Tage lang der Harn gelassen wurde, 4 Gran; einmal nahm in 14 Tagen der Urin 5, das Thermal-W. 6 Gran fort. Ein Stein von 1 Loth wurde durch das Aufpissen, das von einer Person geschah, welche Thermal-W. trank, in 16 Tagen zur Hälfte aufgelöst; Fragmente von 4 Skrupel verloren im W. 18, im Urine 14 Gran. *Seydel legte Harnsteinchen in den Urin von Personen, welche Vichy-W. getrunken hatten u. fand einen Abgang daran von $4—6^1/_2$ Gran. Aber alle diese Versuche beweisen das nicht, was sie sollen. Der aufbewahrte Urin geht mancherlei Veränderungen ein, welche für die Auflösung u. Zerbröcklung der Harnsteine von grossem Einfluss sein können u. welche in der Blase des Steinkranken nicht vorkommen.

Es bleibt ein direkterer, aber dafür auch schwierigerer Beweis, dass Harnsteine beim Gebrauche der Alkalien oder der alkalischen W. aufgelöst werden, nämlich der Nachweis, dass durch ihren Gebrauch in der Blase befindliche Steine kleiner werden oder gar verschwinden u. dass die abgehenden Stücke unzweifelhafte Zeichen einer chemischen Auflösung zeigen. Was den ersten Punkt betrifft, so fehlte es 1838, als die Akademie ihr Urtheil abzugeben hatte, an einem Falle, wo ein vor dem Gebrauche des Vichy-Wassers hinsichtlich seiner Grösse approximativ bestimmter Stein nach der Kur mit der Sonde nicht mehr aufzufinden gewesen wäre oder sich in wiederholten Messungen bedeutend verkleinert gefunden hätte; die Akademie hielt also die Auflösung eines eigentlichen Steines für unbewiesen. Die pariser Aerzte, welche sich vorzüglich mit der Lithotritie abgeben, wie Civiale u. Leroy, wollten eine solche Auflösung gar nicht zugeben. Civiale hob mit Recht die Unzuverlässigkeit von Messungen der Steine in der Blase hervor. Die wenigen, von ihm einer scharfen Kritik unterworfenen Fälle, welche Petit als Beweise der Akademie einsandte, rührten theils aus einer Zeit her, wo man noch weniger Mittel als jetzt besass, die Grösse eines Steines in der Blase zu messen oder liessen in anderer Hinsicht Zweifel über die reelle Volumsabnahme bestehen. Man hat Fälle, in denen die Symptome der Lithiasis nach einer Kur mit Vichy-W. nachliessen; aber bekanntlich sind diese Symptome nicht immer nothwendige Erscheinungen des Vorhandenseins eines Steines, so dass aus ihrem Verschwinden nicht auf eine Auflösung geschlossen werden kann, eben so wenig als daraus, dass man die Blase von Patienten, die früher an Stein, vielleicht nur an Gries, litten, bei der Sektion leer fand, nachdem sie alkalische Mittel gebraucht hatten. (Vgl. *Civiale 313—333.)

Auch ist es eine bei der Kur mit Vichy-W. häufig gemachte Erfahrung, dass dabei Gries u. Steinchen abgehen. *L. F. Herrmann sah auf den Gebrauch von kohlens. Sodawasser reichliche Mengen groben Harnsandes u. „Bruchstücke eines wahrscheinlich zerfallenen Steines" abgehen, da sehr erfahrene Wundärzte die Gegenwart eines Steins durch die stattgefundene Untersuchung früher erkannt hatten; der Kranke genas vollkommen ohne einen Rückfall zu erleiden. (Arzneimitt. II, 1826.) Viele Fälle vom Nutzen der Min.-W. s. bei Falconer. Aber solche Fälle beweisen nichts für eine Auflösung oder Zerbröcklung des Steins. Die Vermehrung des Getränks, die Herstellung einer kräftigen Contraktilität der Blase, der Einfluss der Reise, der Diät genügen hinlänglich, um dieses Hervorkommen von Steinchen zu erklären. (Civiale 304—312.) Es kommen freiwillige Zerbröcklungen von Harnsteinen vor, die Petit der Einwirkung von spontan alkalisch gewordenem Urin mit Unrecht zuschreibt. (Civiale 351—373.)

Das angefressene Aussehen der abgehenden Fragmente scheint ein besseres Beweismittel abzugeben. Abgesehen von den ältern Fällen, die Whytt (Essais de la soc. d'Edinb. VI, 1747, 265) u. Falconer hinterlassen haben, hat Segalas an mehreren Steinen, die von einigen Kranken abgegangen waren, welche alkalische Mittel gebraucht hatten, sichere Zeichen der Anfressung zu finden geglaubt. Als ein Patient den Gebrauch dieser Mittel daran gegeben u. sich einer Operation unterworfen hatte, gingen wieder ganz platte Steine ab. Auch Steine, welche nach

dem Recoaro-Säuerling abgingen, waren, wie Brera bezeugt, theils zerbröckelt, theils angefressen. Nach *Petit sind diejenigen Steine, welche durch den alkalisch gewordenen Urin angefressen worden sind, leicht von andern zu unterscheiden u. Henry glaubte an den vielen ihm von Petit vorgelegten nach Vichy-W. abgegangenen Steinfragmenten die davon erlittene Veränderung nicht verkennen zu können; alle diese Fragmente hatten eine unebene, poröse Oberfläche, wie die in Vichy-W. gelegenen Steine. Henry beschreibt auch das Aussehen der Steinfragmente, welche 9 Personen angehört hatten, als porös, schwammig, angefressen oder rissig; 3 Steine waren mit einer Schicht oder Efflorescenz harnsauren Natrons bedeckt. *Civiale macht aber mit Recht darauf aufmerksam, dass das poröse Ansehen der Harnsteine etwas sehr Gewöhnliches ist u. dass es Harnsteine mit excentrischem Kern gibt, welche dazu verleiten, eine Auflösung der Rinde anzunehmen, die doch nicht stattgefunden hat; an Steinen, welche ihm von Petit als theilweise aufgelöst gezeigt wurden, konnte er keinen Beweis einer geschehenen Auflösung finden. Auch *Mérat's Urtheil über diesen Gegenstand ist nichts weniger als günstig. „Petit zeigte diese fast unsichtbaren Steinchen mehreren Pariser Aerzten, unter andern auch mir. Mit der Loupe sahen wir nichts als etwas Rauhheit, selbst etwas Efflorescenz, aber nichts Bestimmtes, u. dieses Wenige konnte selbst eine Wirkung des Liegens an der Luft sein.“— Wie wenig aber auch diese scheinbare Zertrümmerung der Harnsteine eine Eigenthümlichkeit der Alkalien ist, zeigt sich in der Wirkung des Gypssäuerlings Contrexeville. Begard, Thouvenel u. Mamelet berichten, dass die Harnsteine, welche man in ein grosses mit diesem W. gefülltes Gefäss legt, wenn das W. oft erneuert wird, aufgelöst werden oder vielmehr zerfallen. *James liess sich von Mamelet Steinchen zeigen, welche von Kranken nach dem Gebrauche dieses Wassers abgegangen waren, u. welche Rinnen u. Unebenheiten zeigten, die eine stattgefundene Erosion durch das W. beweisen sollten u. er hatte auch selbst Gelegenheit, ein solches vom W. angegriffenes Steinchen sogleich nach dem Abgehen desselben zu beobachten. —*Civiale sah die an manchen Steinen bemerkbare Schicht sogar als eine neuzugekommene an u. entwickelt diese Ansicht mit Rücksicht auf die zu Vichy, Karlsbad u. an andern Quellen abgegangenen u. beschriebenen Steinfragmente. (A. a. O. 334—351.) Es wird auch hier von dem Falle gesprochen, welcher vielfach als günstig für Karlsbad angeführt wird, wobei die neue Schicht etwas phosphors. Natron enthielt. (De Carro's Almanach 1837.) Es ist dies dieselbe Schicht, welche den ältern Beobachtern sehr wohl bekannt war; auch damals schrieb man sie einer stattgefundenen Auflösung zu. *R. Whytt führte aber schon Gründe dafür an, dass sich aus dem Kalke des Kalkwassers eine neue Ablagerung gebildet habe.

*Becher machte ein ehrliches Geständniss, wenn er schrieb: „Betrachten wir die vorhergehenden Krankengeschichten, so findet man keine Zeichen einer wahren Auflösung der Steine. Der Gebrauch des Sprudels hat durch den häufigen Abgang des Urins den Nierensand abgespület u. aus den Urinwegen geschaffet; er hat wahrscheinlich das Gluten eines Sandklumpen in der Blase vermittelst des alkalischen Salzes so zertheilet, dass solcher in Sand hat zerfallen u. abgehen können(? L.); ebenso sind kleine Stücke von Steinschaalen, auch ganze Steine durch den Strom des Urins fortgespület, mit gewöhnlichen Schmerzen u. Blutharnen abgegangen. Alle diese Fälle aber beweisen keine wahre Auflösung der Steine; denn auch die grössern Steine, die von der Patientin der letzten Krankengeschichte sowohl unter dem Gebrauche des Karlsbades als nach demselben zu Hause abgegangen sind, zeigten so wenig auf der Oberfläche ein Merkmal einer angefangenen Auflösung, als die Steine, die nach dem gebrauchten Karlsbade zu Hause abgeführt wurden. Häufiger Gries u. Sand sind keine Beweise von einer Auflösung, sondern nur von einer Erweichung u. Zerfallung der aus Sandkörnchen zusammengebackenen Steine (? L.), welches man aber von festen schaalenartigen Steinen gar nicht erwarten darf. Eine wahre Auflösung machet, wie bei den oben erwähnten Versuchen geschah, den Stein schmierig wie gelöschten Kalk; niemals habe ich aber bisher beobachtet, dass eine solche weisse schmierige Materie bei denen, die am Stein litten, bei dem Gebrauche des Karlsbades mit dem Urin abgegangen wäre.“

Man kann höchstens als wahrscheinlich annehmen, dass der Urin solcher Personen, welche mit Harnsteinen behaftet sind, u. Natroncarbonat

genommen haben, bis Alkalescenz des Harns eingetreten ist, auf die Harnsteine eine schwach auflösende Wirkung ausübe, wenn diese u. insoweit diese aus Harnsäure oder aus solchen harnsauren Salzen bestehen, welche durch Natroncarbonat zersetzt werden.

Auch ein Urostealithstein wurde, wie es scheint, durch das Nehmen von kohlens. Natron auf chemischem Wege entfernt. (*Harnconcretionen nach Heller's Vorles., 1845.) Andere Arten der Harnsteine (mit Ausnahme der seltenen, aus Cystin bestehenden) eignen sich aber nicht für die Kur mit Alkalien. Diejenigen Steine, gegen welche die Wirksamkeit des Vichyer Wassers gar nicht bewiesen ist, sind die aus oxals. oder phosphors. Kalk gebildeten. Das Kalkphosphat ist freilich in $CO_2$ etwas löslich, aber die $CO_2$ geht nur sparsam in den Urin über. Auch ist die Löslichkeit des Phosphates unter Verhältnissen sehr gering; von frisch entstandenem phosphors. Kalk konnte Leroy mit einer schwachen Salmiaklösung, die unter dem Drucke von $^1/_{10}$ Atmosphäre von $CO_2$ durchströmt wurde, kein Atom lösen. Die aus phosphors. Ammoniak-Magnesia bestehenden Steine sind zwar nicht absolut unlöslich in blossem W., aber sie sind fast ganz unlöslich in alkalischem W.; wenn also die in Vichy-W. liegenden Steine, obgleich sie phosphors. Ammoniak-Magnesia enthielten, viel an Gewicht abnahmen, so sind andere Substanzen daraus aufgelöst worden oder es fand eine mechanische Abreibung statt, oder, was das Wahrscheinlichste ist, die freie $CO_2$ wirkte als Säure auf das Trippelsalz lösend ein. Dass neue Ablagerungen von Trippelsalz durch eine Kur mit kohlens. Natron sich absetzen können, was die Theorie vermuthen lässt, wird von Petit förmlich bestritten, weil der Urin sich um so klarer zeige, je mehr Vichy-W. getrunken worden sei. Dies beweist aber nicht im Geringsten die Zweckmässigkeit, in solchen Fällen die Säure, welche das vorzüglichste Lösungsmittel für die Phosphate abgeben kann, mit kohlens. Natron abzustumpfen. Civiale bezweifelt es nicht, dass der Gebrauch der alkalischen W. häufige Veranlassung zur Neubildung von Gries u. zur Vergrösserung der Harnsteine werde. Einige Personen, die gelegentlich Vichy-W. tranken, entleerten schon nach einigen Tagen ganz feinen Harngries, ein ohne Zweifel frisch entstandenes Sediment, das ausblieb, als man 1—2 Tage mit dem Trinken aufhörte u. sogleich wieder erschien, als wieder getrunken wurde.*) *James sah sehr schlimme Folgen entstehen, wenn man bei Phosphatlithiasis Alkalien gab. Es können nach Prunelle's wohl etwas hyperbolischem Ausdrucke so viele Steinchen bei der Kur mit Vichy-W. in derartigen Fällen abgehen, dass die Nieren eine grössere Capacität als ein Magen gehabt haben müssten, wenn sie all' diesen Gries beherbergt hätten. Brodie war ebenfalls der Meinung, dass die beim Gebrauch der Alkalien abgehenden Steine Neubildungen seien. Leroy glaubte, dass sich auch eine Art mit Kalk combinirten Trippelsalzes auf den vorhandenen Stein ablagern könne. Auch harns. Natron-Ammoniak, was sich bei der Einwirkung von kohlens. Natron auf Harnsäure bilden soll, u. harns. Kalk (welche Combinationen Bourson an Steinen von ein Paar

---

*) Diese Neubildung von Material zur Steinbildung ist vielleicht in keinem Falle deutlicher, als in einem von *Becher erzählten. Ein Herr nämlich, der viele graue u. röthliche Nierensteinchen entleert, u. eine geraume Zeit das Stephens'sche Mittel ohne sonderlichen Nutzen gebraucht hatte, trank 30 Tage lang Sprudel u. nahm schon am 7. Tage 24 Becher; um den 14. Tag fing sein Urin, besonders nachts u. frühe, mit vielem Sande an abzugehen; die Uringläser überzogen sich mit einer gelblichen, stinkenden Steinrinde, die in 6—7 Tagen fast einen Strohhalm dick war. Nach 30tägigem Gebrauche pausete er 14 Tage mit Trinken; der Urin zeigte nichts Sandiges mehr, obwohl noch Schmerzen u. Stechen in der rechten Niere geklagt wurden. Dann nahm der Kranke wieder 28 Tage lang 24 Becher täglich; als er dies kaum 6 Tage wieder gethan, legte der Urin wieder jene Steinrinde an das Glas an; dies dauerte 18 Tage; dann wurde der Urin natürlich. Nach einer neuen Pause von 10 Tagen trank er wieder 21 Tage; jetzt verminderte sich der Sand u. der Urin wurde klar u. verlor den Gestank, den er früher hatte. Noch auf der Rückreise u. zu Hause gingen viel Gries u. kleine Steine ab u. schon 7 Monate war er ohne Nierenkolik geblieben.

Kranken nachwies, die Vichy-W. gebraucht hatten), dann ausserdem noch kohlens. Kalk können sich nach Leroy durch einen unzeitigen Gebrauch der Alkalien erzeugen u. die vorhandenen Concretionen vergrössern. Ein Stein, der nach Guibourt kohlens. Kalk enthielt, kam von Jemanden, der eine Bade- u. Trinkkur zu Vichy durchgemacht hatte; ein zweiter Stein aus oxals. Kalk schien seine leichte Bedeckung, die aus kohlens. Kalk bestand, auch einer solchen Kur zu verdanken; in einem 3. Falle hatte ein aus Trippelsalz bestehender Stein, wahrscheinlich unter einer sehr intensiven Behandlung mit Alkalien, an seiner Oberfläche harns., phosphors. u. kohlens. Kalk abgelagert. Das Vichy-W. enthält selbst kohlens. Kalk, von dem diese neue Ablagerung hergeleitet werden könnte. Die Bemerkung, welche Bird macht, dass er besonders nach dem Genusse von kohlens. Natron Natronurat in den Sedimenten gefunden habe, könnte auch dafür ausgebeutet werden, eine Vermehrung der Harnsteine unter gewissen Verhältnissen wahrscheinlich zu machen.

Am schlimmsten für die beabsichtigte Auflösung der Steine durch alkalische W. ist der Umstand, dass die nicht durch Alkalien lösbaren, ja sogar durch Alkalescenz des Urins erzeugten Steine sehr häufig sind u. dass viele in Alkalien lösliche Steinkerne Rinden haben, die nicht in Alkalien löslich sind u. ferner, dass man die Beschaffenheit des Steins meistens nur mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit errathen kann. Ausserdem ist sehr wohl der Zeitverlust u. die oft ungünstigen Wirkungen, welche durch eine Mineral-W.-Kur herbeigeführt werden, zu erwägen.*)

Wäre die Zerbröckelung der Harnsteine durch die Wirkung der Min.-W, bewiesen, so würde es nicht an Erklärungen fehlen. Becher meinte schon das Mineralalkali löse wohl das Bindemittel der Steinmaterie auf. Henry hat die Einwirkung des Alkalis auf diesen Steinkitt chemisch nachzuweisen gesucht; in allen Harnsteinen fand er ein schleimartiges Bindemittel in kleinerer oder grösserer Menge; dieser Schleim war in den bröcklichen Steinen, die aus phosphors. Ammoniak-Magnesia bestanden, im Allgemeinen weniger häufig als in den harten Oxalsteinen. Nur concentrirte Alkalien lösen Schleim auf, verdünnte machen ihn nur aufquellen. Der aus Harnsteinen gewonnene Schleim, ebenso der natürliche Harnschleim quollen in Vichy-W. von 40° bedeutend auf; im Filtrate zeigte sich aber auch eine gewisse Quantität gelöst. Das Aufquellen der schleimartigen Materie würde jedoch nicht ausreichen, den Stein zu zersprengen, indem diese Materie ja immer in der Nässe gelegen hat u. in der Blase nie anders als im aufgequollenen Zustande bestanden hat.

Was die Verhütung der Regeneration der Harnsteine betrifft, so fehlt es nicht an Beobachtungen, welche auf den ersten Blick hin zu beweisen scheinen, dass durch alkalische W. die Bildung neuer Steine verhütet werden könne; doch würde es schwierig sein, diesen Beweis strenge zu führen, da die wenigsten dieser Beobachtungen über das Verhalten der scheinbar Geheilten eine längere Zeit nach der Kur Auskunft geben u. da selbst in den Fällen, wo später keine Steinbeschwerden mehr wahrgenommen wurden, es nicht sicher ist, ob nicht dennoch neue Steine gebildet wurden. Doch soll die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit eines günstigen Einflusses der alkalischen W. zur Verhütung neuer Concretionen damit nicht bestritten, sondern nur der gegenwärtige Stand unseres Wissens angegeben werden. Wissen wir auch nicht die Bedingungen, die nothwendig sind zur Bildung von Harnsteinen, genau, so dürfen wir doch vermuthen, dass in der Mischung des Nierensekrets u. in der Beschaffenheit des Blasenschleimes selbst ein Moment liege, welches

---

*) Vgl. *Petit Traité méd. des calc. 1834, *Petit Expos. d'un rapp. 1839, *Seydel Vichy 1841, *Leroy Lettre à l'Acad. 1839, *Civiale Du trait. méd. et prés. de la pierre 1840, besonders S. 273—412.

die Bildung von Concrementen befördere u. dass diese Mischung durch das W. sowohl als durch die Alkalien wesentlich verändert werde.

Das W. an sich ist das beste Verhütungsmittel aller Harnsedimente u. Concretionen. In einem dünnen Urine lösen sich harnsaure Sedimente leicht auf. Wird viel W. getrunken, so wird weniger Harnsäure abgeschieden u. wenn auch etwas mehr phosphors. Kalk u. Talk abgeschieden werden sollte, so ist doch das Lösungsmittel in viel grösserm Verhältniss vermehrt. Becher glaubt die Erzeugung des Steins bei mehreren Frauen ihrer üblen Gewohnheit zuschreiben zu müssen, wenig Getränke zu nehmen. Andererseits ist es bekannt, dass die Absonderung des Blasenschleims durch Mineral-W., namentlich durch alkalische, sehr modificirt werden kann. Es ist aber eben der Blasenschleim, welcher einen innigen Antheil an der Genesis der Harnsteine hat. Sehr wahrscheinlich ist es, dass die Veränderungen der organischen Stoffe an der Luft auf die Bildung der Sedimente im gelassenen Harn, namentlich des gewöhnlichen aus Natronurat bestehenden Niederschlages, den grössten Einfluss ausübe. Etwas Aehnliches gilt für die Steinbildung. Nach *Scherer's Ansicht kommt es nur auf die Beschaffenheit des Harnblasenschleims u. die Art des durch diesen eingeleiteten Prozesses einer sauren oder alkalischen Gährung an, ob sich ein Concrement aus Harnsäure, aus phosphorsauren Erden oder aus harnsaurem Ammoniak bilde. Durch Abänderung der Zersetzungsbedingungen zu verschiedenen Zeiten der Krankheit, d. h. durch die allmälige, qualitative u. quantitative Veränderung des Sekretes der krankhaft afficirten Schleimhaut, lässt sich auch die Bildung von Harnsteinen erklären, deren verschiedene Schichten verschiedene Zusammensetzung haben. Scherer sucht sonach eines der wesentlichsten Momente der Lithiasis in einer Degeneration des Sekretes der Blasenschleimhaut; dafür sprechen die chemischen Untersuchungen der Harnconcremente ebensowohl als viele ärztliche Erfahrungen. Die grösste Mehrzahl der Harnsteine enthält einen Schleimpfropf als Kern, der Schleim scheint also gewöhnlich wenigstens die erste Bildungsanlage für die Concremente abzugeben; ferner enthalten die innern Schichten der meisten Harnsteine Harnsäure, während die äussern phosphorsaure Erden oder harnsaures Ammoniak enthalten; wenigstens eine Spur Harnsäure lässt sich am Kern des Concrements immer nachweisen. Jedes harnsäurehaltige Concrement wirkt durch Reizung der Blasenschleimhaut darauf hin, dass seine Vergrösserung durch Ablagerung von Phosphaten oder harnsaurem Ammoniak u. Kalk bewerkstelligt werde; während also aus der Formation der Harnsteine zu ersehen ist, dass im Anfange ihres Auftretens bei Gegenwart von Schleim fast immer eine Disposition zur Ausscheidung von Harnsäure, eine saure Harngährung, vorhanden war, beweisen die oberflächlichen Schichten der meisten Harnsteine, dass zur Zeit ihrer Ablagerung ein alkalisches Harnferment vorhanden gewesen u. alkalische Harngährung stattgefunden haben musste. Wer viel Harnconcremente, namentlich grössere, ihrer Formation u. ihrer Constitution nach untersucht hat, wird fast unwillkürlich zur Annahme der Scherer'schen Ansicht gedrängt; sprechen doch selbst die maulbeerförmigen Harnsteine, die bekanntlich sehr viel oxalsauren Kalk enthalten (aber wohl nie einzig u. allein aus demselben bestehen), für jene Erklärungsweise; sie enthalten immer viel Harnsäure u. bilden oft den Kern grösserer erdehaltiger Concremente. Diese schöne u. so einfache Erklärungsweise, angemessen den jetzt gültigen Prinzipien über die Zersetzung organischer Stoffe, findet also sowohl in der chemischen Analyse der Concremente selbst als in den ärztlichen Erfahrungen vielfache Bestätigung, so sehr sie von den gewöhnlichen Ansichten der Aerzte abweicht, die milchsaure, harnsaure, phosphatige u. andere Diathesen anzunehmen vorziehen. (S. Lehmann's Lehrb. d. physiol. Chem. II, 1850.) Man kann sich die Wirkung der Umwandlung des Blasenschleims auf die Entstehung der Harnsteine versinnlichen, wenn man frischen Harn in 2 Gläser giesst u. in eines derselben Blasenschleim gibt, wo dann der mit dem Schleime versetzte Harn viel früher alkalisch wird u. phosphors. Ammoniak-Magnesia u. Kalk absetzt als der andere.

Die Mineral-W. können noch einen andern Vortheil bei der Lithiasis haben, wenn man das einen Vortheil nennen darf, was zuweilen zur Selbsttäuschung beiträgt, nämlich die Beschwichtigung der lästigen Symptome.

Die W. von Vichy haben, wie Civiale bemerkt, auf die Contraktilität der Blase bei Vielen diesen beschwichtigenden Einfluss, so dass sie weniger an Urindrang u. an Schmerzen beim Uriniren leiden. Diese Eigenschaft der Alkalien lässt sich oft zur Vorbereitung der Blase für die Operation benutzen; leider hält die Beschwichtigung nicht auf die Dauer an; auch werden nicht alle Steinkranke durch Vichy-W. erleichtert; viele werden im Gegentheil verschlimmert. Diese Beschwichtigung der Blasencontraktionen scheint nur ein secundärer Effekt einer Veränderung des Urins oder des Blasenschleimes zu sein.*) Nicht alkalische W., wie Contrexeville, haben meistens die entgegengesetzte Wirkung.

Ein Faktor der Wirkung, die Austreibung der Harnsteinchen, ist den alkalischen Wässern mit vielen andern gemein. Diese beruht theilweise auf der Fortspülung der Steinchen aus den Nierenkelchen, den Uretheren oder der Blase, theils auf einer Anregung der contraktilen Bewegungen dieser Theile durch die W.-Masse u. die damit in den Harn übergegangenen Bestandtheile.

Die Annahme solcher Contraktionen, die durch direkten Reiz entstehen, lässt sich sehr wohl mit der Annahme einer durch die Alkalien in andern Fällen herbeigeführten Verminderung der Reizung u. der davon abhängigen Contraktionen vereinigen.

Hinsichtlich der Krankheitsprodukte steht die Gicht der Lithiasis nahe. Sie ist gewissermassen als Genus, Lithiasis als Species anzusehen. Auch in ihr wird Harnsäure abgelagert, nicht bloss im fibrösen Systeme, sondern oft auch zugleich in den Harnwegen. Dabei lässt sich Harnsäure in der Hautabsonderung nachweisen. (Henry.) Auch im Blute der Gichtischen ist Harnsäure wahrscheinlich vorhanden. Gleichwohl genügt dies Vorhandensein von Harnsäure im Blute nicht um Gicht zu machen; wenigstens erkranken die Thiere nicht, denen harnsaures Ammoniak in die Venen injicirt wird u. es findet sich Harnsäure im Blute bei Krankheiten, wo die gewöhnlichen Erscheinungen der Gicht fehlen. Die Harnsäure ist also schwerlich die Ursache der Gichtsymptome. Wenn nun die Alkalien die Entfernung der Harnsäure befördern, so wirken sie wahrscheinlich, wie bei der Lithiasis, nur gegen ein Krankheitsprodukt. Ob aber die Alkalien auch die Entstehung der Harnsäure oder ihre Ablagerung in den Gelenken verhindern, ist unbekannt. Man hat die erste Ursache der Gicht in einer zu grossen Verausgabung an alkalischen Säften, noch mehr in einer Verminderung der sauren Sekrete, besonders des Schweisses, gesucht; aber es ist noch gar nicht bewiesen, dass das Blut zu wenig Alkali bei der Gicht enthält. Die Kur der Gicht mit Alkalien ist demnach, so weit wir nachweisen können, nur eine symptomatische, darum kann sie aber doch unter manchen Verhältnissen zu empfehlen sein. Ich komme an einem andern Orte auf die Behandlung der Gicht mit alkalischen Wässern zurück.

An den Gebrauch des kohlens. Natrons bei Gicht schliesst sich die Anwendung desselben bei akutem Gelenkrheumatismus u. andern entzündlichen Leiden u. deren Folgen an, doch kann es hier nicht unsere Aufgabe sein, weitläufig zu erörtern, inwiefern diese Anwendung zu empfehlen sei.

---

*) Owen Rees fand bei einem Subjekte, dessen Blase offen lag, dass der Harn, der sauer aus den Uretheren herauskam, wenn er über die entzündete Blasenwand gelaufen war, schon durch die Berührung mit dem Blasenschleim alkalisch geworden war; er glaubt deshalb, dass man mit Alkalien durch Abstumpfung der Säure u. der davon entstehenden Reizung der Blasenschleimhaut eine alkalische Sekretion dieser beschränken könne.

Mehrere haben hier Natron-Bicarbonat zu 20—40 Grm. täglich gegeben, ohne eine Kachexie zu erzeugen. Vgl. Valleix Thérapie.

Gallois nahm wahr, dass unter dem Gebrauche von Vichy-W. oder von kohlens. Natron mit kohlens. W. die Oxalurie gleichzeitig mit der Ausscheidung von Harnsäure beseitigt wurde, wogegen Donné nach moussirenden Weinen, Lehmann nach kohlens. Getränken überhaupt die Ausscheidung des Kalkoxalates vermehrt gefunden haben.

Bei Kropfgeschwülsten u. Skrofeln haben sich die Alkalien vielfach nützlich erwiesen u. man darf die günstige Wirkung vieler W. bei diesen Krankheiten wohl häufiger, als man es zu thun pflegt, auf das darin vorhandene kohlens. Natron zurückführen.

Günther gab das Natron subcarbon. (2 Drachmen auf 6 Unzen, 2—3mal täglich 1 Essl. in ½ Glas Wein!) gegen eine bedeutende Kropfgeschwulst eines 60Jährigen, wodurch sie in 14 Tagen völlig verging. Aehnliche günstige Erfahrungen machten Peschier, Hufeland, Klose, Ermisch bei Kropf u. der Erstgenannte auch bei andern skrofulösen Geschwülsten; doch war, wie es scheint, gewöhnlich Wein oder ein sonstiges Arom zugleich gegeben worden. (Med. chir. ther. Wört. 1840, Art. Struma.) Eine dem Jod nicht gewichene Struma verging auf kohlens. Natron. (Plieninger.) Nach *Kopp erstreckt sich die günstige Wirkung des kohlens. Natrons nicht bloss auf die Schilddrüse, sondern auch auf andere Halsdrüsen. P. J. Schneider wandte es zur Zertheilung von Verhärtungen in verschiedenen Organen, namentlich der Mammae, des Uterus u. der Ovarien mit Erfolg an; unter andern gelang ihm dadurch die Heilung einer monströsen, seit vielen Jahren bestehenden Verhärtung des Ovariums. (Hufel. Journ. 1837.)

Kirkland u. Monro gaben Natron-Carbonat gegen Skrofeln; bei den floriden Skrofeln mit gehemmter Darmexcretion kann *Herrmann ihre ganz vorzügliche Heilkraft aus wiederholter Erfahrung bestätigen. (Arzneimittell.)

Contraindicationen in Bezug auf den Gebrauch des zweifach-kohlensauren Natrons gibt es wenige oder mit Ausnahme von Reizzuständen des Magens keine.

Man hat die grundlose Befürchtung gehabt, dass alkalische W. Knochenerweichung herbeiführen könnten. Ein 22jähriger Callus soll durch den Gebrauch von Karlsbad wieder erweicht worden sein (Hufeland's J. 1816); doch sprechen mehrere Erfahrungen dagegen, dass das Karlsbader W. den Callus erweiche (*de Carro). —

Wenige Min.-Quellen enthalten in 10000 Theilen über 50 Theile (einfach) kohlens. Natron, z. B. Kostreinitz 61 Th., Ober-Gabernik 54, Luchatschowitz 30—59, Ydes 50,1, Tarasp, Cusset, Vichy, St. Yorre, Hautrive 37—33, Bartfeld, Bilin, Schuls, Szczawnica, Gleichenberg, Fachingen, St. Nectaire 32—21, Ems, Marienbad, Karlsbad 15—12 Theile. Vgl. Hydro-Chemie. Würden von einer Quelle mit 15 Z.-T. kohlens. Natron täglich 3 Liter getrunken, so würden diese nur 4,5 Grm. kohlens. Natron (etwa 6 Grm. Bicarbonat) einführen.

## §. 57. Wirkungen des Kaliums der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Kalium ist ein sehr häufiger Bestandtheil unseres Körpers, den die meisten organischen Bildungen in weit grösserer Menge als Natrium zu ihrer Erhaltung nothwendig haben; besonders sind es die Blutkügelchen u. das Fleisch, welche das Kalium mit mehr Vorliebe zurückhalten als das Natrium. (S. 566.) Die Nahrung pflegt aber auch mehr Kalium als Natrium zu enthalten. Das Verhältniss von Kalium zu Natrium in den Organen ist kein ganz bestimmtes, sondern, wie die Analysen zeigen, ein sehr wechselndes. Wir

kennen die Umstände fast gar nicht, welche dieses Verhältniss regeln. Durch Pflanzenkost wird das Kalium des Blutes vermehrt. (S. 568.) Werden W. mit Kalisalzen getrunken, so wird das Kalium gewiss theilweise durch die Nieren austreten, wenn kein Durchfall entsteht; ein Theil desselben wird aber auch höchst wahrscheinlich in den Organen eine Zeit lang zurückbleiben; welche Folgen dies für den Stoffwechsel habe, ist uns unbekannt. Der verschiedene Antheil, den Kalium u. Natrium an der Entstehung u. Erhaltung der Flüssigkeiten u. Organtheile nehmen, zeigt deutlich, dass die Wirkungen der Kaliumsalze nicht ganz dieselben sein können, als die der Natriumsalze. Die Kalisalze wirken im Allgemeinen auf den Menschen u. höhere Thiere energischer ein, als Natronsalze, veranlassen leichter toxische Erscheinungen als diese u. können bei grossen Gaben tödtlich werden.

Bekanntlich ist salpetersaures Kali, in hohen Gaben eingenommen, giftig; auch nach schwefels. Kali sind mehrmals heftige Zufälle entstanden, die mit dem Tode endigten. (Schmidt's Jahrb. 4. Suppl.) Eine Vergiftung mit kohlens. Kali beobachtete Cox; ein 3jähr. Mädchen trank eine concentrirte(!) Lösung u. starb bald an einer Verletzung der Schlingorgane u. Entzündung der Glottis. Als Tissot jeden Morgen 20 Gran „Wermuthsalz" nahm, hatte er den 3. Tag fauliges Aufstossen, Appetitverlust, Brennen in der Herzgrube, Durst, Ekel, rothen Urin u. spürte Verfall der Kräfte. Gehörig verdünnt kann viel kohlens. Kali ohne Schaden genommen werden; Rollo liess z. B. Jemanden in einem Versuche 800 Gran Kalicarbonat (wasserhaltiges?) in 16 Stunden mit kohlens. W. nehmen. Grandeau fand, dass Natronsalze ohne Nachtheil in den Blutstrom eingeführt werden können, während Kalisalze (Chlorkalium, kohlens. oder salpeters. Kali) in kleinen Mengen plötzlichen Tod herbeiführen, wobei sich in der Leiche Lungen u. Herz gesund zeigen; ein Kaninchen starb von 0,23 Grm. Chlorkalium, ein Hund von 1 Grm. $KCl$ oder 1,5 Grm. $KOCO_2$, während eine gleiche Gabe $NaCl$ u. 7 Grm. $NaOCO_2$ Hunden nicht tödtlich wurde; Kaninchen wurde 1,3 Grm. $KONO_5$ tödtlich, 2,2 Grm. $NaONO_5$ aber nicht. Bernard, der bei diesen Versuchen die Injektion ausführte, überzeugte sich auch davon, dass man dem Futter mehrere Monate hindurch viel Natronsalz ohne Gesundheitsstörung zusetzen könne, während Kalisalze bei weitem nicht so gut ertragen werden. (Journ. de l'Anat. I, 1864, *Schmidt's Jahrb. 124. B.) Versuche von Mojon u. Rognetta ergaben, dass Salpeter hypodermatisch angewendet zu ½ Drachme in 30—40 Stunden tödtlich wird, wobei an Magen, Darm u. Nieren keine Entzündung zu finden ist, sondern alle Organe auffallend weiss u. schlaff u. die Venen des Unterleibs mit Blut überfüllt sind; bis kurz vor dem Tode ist die Urinsekretion ausserordentlich vermehrt.

Weitere Versuche hat Guttmann (Berl. klin. Woch. 1865, *Schmidt's Jahrb. 129. B.) angestellt. Nach ihm wirken alle Kalisalze gleich stark giftig; das kohlensaure tödtet bei derselben Gabe in derselben Zeit, wie das salpetersaure. Einige Gran in die Venen injicirt tödten Kaninchen sofort; eine hypodermatische Injektion von 1—1,5 Gran tödtet sie in 20 Minuten. Innerlich genommen tödten sie erst in mehreren Stunden u. bei grösserer Gabe. Die Kalisalze vermindern Frequenz u. Energie der Herzcontraktionen, setzen in kleinen Gaben die Herzthätigkeit nur vorübergehend herab; häufig wiederholt wirken sie cumulirend u. tödtlich, wobei die Summe der einzelnen Gaben nicht grösser zu sein braucht, als die einmalige vergiftende. Der Tod erfolgt durch rapides Sinken der Herzthätigkeit mit den Folgen eines verminderten Gaswechsels u. epilepsieähnlichen, durch Hirnanämie erfolgten Krämpfen. Es ist noch zweifelhaft, ob der Herzmuskel direkt oder nur durch seine Nervencentra verändert werde. Das einmal stillstehende Herz reagirt nicht mehr auf elektrischen Reiz. Auf vergiftende Gaben sinkt mit rapider Herabsetzung der Herzthätigkeit die Temperatur beträchtlich, dagegen wenig bei vorübergehender Verminderung der Pulsfrequenz. Die Kalisalze wirken sehr schwächend auf das Centralnervensystem, aber evident nur bei Kaltblütern; sie wirken auf die Muskeln schwach, auf die peripherischen Nerven gar nicht, jedoch, selbst in ganz verdünnten Lösungen,

auf beide Gewebe ausserhalb des Körpers sehr verderblich. Blutkörperchen u. Muskelfasern zeigen sich bei Kalivergiftung mikroskopisch nicht verändert.

Natronsalze tödten erst in viel grössern Mengen unter den Zeichen einer grossen Muskelschwäche, sie wirken nicht auf das Herz, auch nicht auf Nervencentra, Muskeln u. peripherische Nerven; Lösungen derselben setzen nur in concentrirtem Zustande die Erregbarkeit herunter, selbst in fünfmal stärkern Gaben haben sie keinen Einfluss auf die Temperatur. (Guttmann.)

Auch Bouchardat u. St. Cooper haben bei ihren Untersuchungen über das Chlor-, Brom- u. Jodkalium die giftige Wirkung dieser Verbindungen erkannt. Für Fische u. Frösche, die man in Lösungen je eines dieser 3 Salze setzte, war die des Chlorkaliums am schnellsten tödtlich. Auch für höhere Thiere zeigte sich Chlorkalium im Allgemeinen schädlicher, als die beiden andern, an Kalium weniger reichen Salze. Ein Hund, dem man 2 Grm. Chlorkalium in die Venen injicirte, starb auf der Stelle; ein anderer, dem 0,85 Centigrm. injicirt wurden, in einer Minute; ein dritter wurde durch eine Einspritzung von 50 Ctgrm. krank; 10 Grm. in den Magen eines Hundes gebracht, machten ihn unwohl; 20 Grm. bewirkten bei einem andern Abführen, Brechanstrengungen, Tod in 1/2 Stunde. Das Blut zeigte sich in allen Fällen, wo eines dieser 3 Salze in die Venen injicirt wurde, coagulirt. (*Bouchardat Ann. de Thérap.; 1847.)

Vgl. Jörg's Materialien zu einer künft. Heilmittell. (1825) in Bezug auf das salpetersaure Kali.

Die Kaliumsalze gehen übrigens ebenso in das Nieren-Sekret über wie die Natriumsalze, vielleicht noch schneller, da eine Lösung von kohlensaurem Kali schneller filtrirt als eine solche von kohlensaurem Natron. Auf den Genuss von kohlens. Kali wird der Urin alkalisch.

Bei mehreren Personen, denen *Lehmann 2 bis 3 Drachmen doppeltkohlens. Kali gab, war der Harn nach 1/2—3/4 Stunde neutral u. nach 1 Stunde alkalisch; einmal sah er die alkalische Reaktion des Urins auf den Genuss von 2 Dr. erst nach 3 Tagen verschwinden. Kletzinsky fand das Kalium des Urins nach dem Einnehmen von Kalisalzen vermehrt. Wird Hunden oder Katzen kohlens. Kali in die Luftröhre gegossen, so wird ihr Urin alkalisch. (*Schläpfer in Tübing. Blätt. III, 103.)

Ueber die Heilwirkungen der Kalisalze ist kaum etwas zu berichten, da sie wenig bekannt sind. Selbst für das so vielfach angewendete salpeters. Kali fehlt noch die physiologische Grundlage u. der streng experimentale, therapeutische Beweis. Die Kalisalze scheinen stärkere Hydragoga zu sein u. die febrilen Erscheinungen mehr zu mässigen, als die entsprechenden Natronsalze.

Vgl. S. 648.

Wie in neuerer Zeit das Natron-Carbonat, so war ehemals das kohlens. Kali als Mittel gegen Harnsteine gelobt. Mascagni erprobte es an sich gegen Gries. Ein Fall von Robiquet, wo ein Stein, dessen Kern mit concentrischen, theils fehlenden Schichten auf zweifachkohlens. Kali abging u. eine theilweise Auflösung vermuthet wurde, ein 2. Fall, wo 11 bohnengrosse Steine darnach abgingen u. mit der Sonde constatirt wurde, dass kein Stein mehr vorhanden war u. ein 3. ähnlicher Fall, sind bei Willis Krankh. d. Harnorg. verzeichnet.

In wenigen Heilwässern ist das Kalium in solcher Menge vorhanden, dass ihm eine besondere Beachtung zu schenken sei. An manchen Orten sind Kalisalze, namentlich salpetersaures Kali, in solcher Menge im Trinkwasser, dass man es als ungeeignet zum Gebrauche erklären muss.

Salpeter ertheilt dem W. einen ekelhaft kühlenden Geschmack, wenn er in grösserer Menge vorhanden ist; er soll eine der Hauptursachen der kalten Fieber sein, welche in dem grossen Gebiete des Rio di St. Francisco so häufig u. so verheerend sind. —

Ueber das Vorkommen des Kaliums in den edlen Wässern s. Hydro-Chemie. Besonders stark ist das Kalium in gewissen Bitterwässern (Saidschütz, Püllna, Ofen (Hildegardsqu.), Truskawice) vertreten, in denen das schwefels. Kali, zuweilen wenigstens, in solcher Menge vorhanden ist, dass man deshalb einige Vorsicht bei der Anwendung derselben zu beobachten hat. Schon beim Karlsbader W., worin 1,6—2,2 Gramm schwefels. Kali in 10 Liter W. sind, ist die Gegenwart dieses heftig wirkenden Salzes zu beachten.

## §. 58. Heilwirkungen des Lithiums, Rubidiums, Cäsiums und des Ammoniums der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Spuren von Lithium führen schon die Speisen dem Körper zu.

Manche der gewöhnlichsten Nahrungsmittel, besonders Thee u. Kaffee, auch verschiedene Weine, enthalten Lithium. (Jones u. Dupré.) Auch in Feldfrüchten u. in der Milch hat man Lithium spurweise gefunden. Viele gemeinen W. enthalten Minima von Lithium.

Es findet sich deshalb auch im menschlichen Körper oft, vielleicht immer, spurweise vor.

Man hat es in der Blutasche u. im Muskelfleische gefunden.

Lithiumsalze werden von den Verdauungsorganen leicht resorbirt, (Garrod.) Nach einer kleinen Gabe ist das Lithium in den Körpergeweben nachweisbar.

Bence Jones u. Dupré zufolge ist durch das Spektrum in allen Geweben von Meerschweinchen Lithium nachweisbar, wenn diese Thiere 3 Tage hintereinander je ½ Gran Chlorlithium erhalten haben; man findet es dann selbst in solchen Theilen, die arm an Blutgefässen sind (Knorpel, Hornhaut, Linse); ähnlich verhält es sich beim Menschen.

Das in den Kreislauf gelangende Lithium geht in den Harn über; seine Abscheidung geschieht aber allmälig.

Wenn Chlorlithium oder kohlens. Lithion eingenommen worden, war 5—20 Min. hernach u. noch 5—8 Tage nachher Lithium im Urine beim Menschen zu finden. (Jones u. Dupré.) Den Uebergang des Lithiums in den Harn fanden auch Garrod, Kletzinsky u. A.; 12 bis 16 Gran essigsaures Lithion machten den Harn neutral oder alkalisch. (Bosse.)

Die Wirkungen des Lithiums im physiologischen Gebiete sind wenig erforscht.

Das kohlensaure Lithion schmeckt sehr widrig alkalisch; das essigs. Lithion soll nicht unangenehm schmecken.

Nahm Moss 3mal täglich 5 Gran kohlens. Lithion, so war der Harn blass, schwach sauer; es steigerte die Ausscheidung der organischen Stoffe (Harnsäure) ausserordentlich.*) Der Urin wurde in hohem Grade alkalisch 3 Stunden nach der Ingestion von 30 Gran.

Beim Gebrauche von essigs. Lithion verminderte sich die Harnsäure bei Gesunden sehr wenig, auch bei Gichtischen fand sich keine wesentliche Abänderung der Harnsäure, obwohl die Harnsäure-Sedimente verschwanden. (Bosse in *Schmidt's Jahrb. 125. Bd.)

Nach Garrod wirkt kohlens. oder citronens. Lithion stark diuretisch, wahrscheinlich stärker als die entsprechenden Kali- oder Natronsalze es thun. Nach längerem Gebrauche von Lithion (3—6 Gran kohlens. Lith. in kohlens. W.) bemerkte Garrod keine übeln Zufälle.

---

*) Auch essigs. Kali vermehrte alle Bestandtheile des Harns, während essigs. Natron die organischen Bestandtheile, besonders die Harnsäure verminderte.

In therapeutischer Beziehung ist das kohlensaure Lithion dadurch merkwürdig geworden, dass es ein grosses Lösungsvermögen für Harnsäure hat.

Kohlens. Lithion wird durch Harnsäure in harns. Lithion umgewandelt. 1 Theil harns. Lithion löst sich bei 50° schon in 60 Theilen W. leicht auf, scheidet sich aber auch beim Erkalten leicht ab. Ure fand, dass kohlens. Lithion fast noch einmal so viel Harnsäure auflöse als Natron- oder Kali-Carbonat u. Borax, achtmal mehr als doppeltkohlens. Natron. Ein Blasenstein, aus abwechselnden Schichten von Harnsäure u. kleesaurem Kalk bestehend, wurde in einer Lösung von 3,28 (preuss.) Gran in 510 Gran (engl. Unze) destillirtes W. 5 Stunden lang in der Blutwärme gehalten; nach dem Versuche hatte der Stein 82,1 Gran verloren (was freilich sehr unwahrscheinlich klingt); an vielen Stellen war er tief angefressen u. zeigte dünne Schichten von klees. Kali, zwischen denen sich tiefe Furchen befanden; das Menstruum hatte eine blassgelbe Farbe angenommen u. setzte beim Erkalten Flocken von harnsaurem Lithion ab. Mit Salzsäure wurden (nur!) 3,2 Gran reine Harnsäure gefällt. 8 Gran harnsaures Natron mit 240 Gran W. u. 1 Gran kohlens. Lithion zur Blutwärme gebracht, lösten sich vollkommen auf. In einem Versuche, den Binswanger bei c. 48° anstellte, wurden 9 Theile Harnsäure durch 2,5 Theile kohlens. Lithion gelöst. Nach v. Schilling löst harnsaures Lithion sich in 116 Theilen W. von 39°.

Die leichte Auflöslichkeit des harnsauren Lithions in W. hat zu der Anwendung der Lithionsalze bei Ablagerungen u. Concrementen von Harnsäure geführt.

Vgl. darüber die neueren Arzneimittellehren. Als Resultat vieljähriger Beobachtungen bemerkt Garrod, dass Lithionsalze bei Ablagerungen von Harnsäure in gichtischen Entzündungen vortheilhaft seien. Clemens (Rudolstadt) will von 14tägigem Gebrauche des kohlens. Lithions Erweichung von gichtischen Concrementen u. bei mehrmaliger Darreichung von je 2 Gran Carbonat das Verschwinden von Harngries beobachtet haben.

Es ist jedoch nur bei Wässern, die Lithium in hinlänglicher Menge enthalten, eine etwaige Einwirkung auf harnsaure Ablagerungen davon zu erwarten. Dabei dürfte für die nicht normal alkalischen Säfte noch die Bedingung stattfinden, dass das W. alkalisch sei oder (bei Sättigung das Alkalis durch $CO_2$) jene doch dadurch alkalisch gemacht werden können.

W. mit mehr als 0,1 Grm. Lithium in 10 Liter W. sind sehr selten. Die meisten lithiumhaltigen W. sind nicht alkalische Soolwässer. Die Murquelle von Baden-Baden enthält 0,49 Lithium (mit Chlor verbunden). —

Rubidium u. Cäsium kommen in den Wässern nur in Minimalmengen vor; dass sie aber allgemein verbreitet sind, zeigt sich darin, dass sie in einigen Nahrungsstoffen gefunden wurden. Rubidium ist ein unschädliches Metall.

Grandeau spritzte Kaninchen u. Hunden 0,66—1 Grm. Chlorrubidium ohne Schaden in die Blutvenen ein. Gibt man Thieren 20 Grm. Chlorrubidium ein, so kann man es im Blute, in Leber u. Nieren reichlich nachweisen. (Jones u. Dupré.) —

Ganz kleine Mengen Ammonium nehmen wir häufig mit den Nahrungsmitteln u. dem Trinkwasser, ja beständig mit der Luft in uns auf. Es bildet sich diese Verbindung auch häufig in grösserer Menge in unserm Körper.

Häufig wird etwas Salmiak durch die Nieren abgeschieden. (Böcker.) Durch die Lungen soll nach Thomson täglich etwa ½ Grm. Ammoniak entweichen.

Weder die Erzeugung von Ammonium in uns, wenn sie nicht sehr gross ist, erweist sich schädlich, noch ist nach der täglichen Erfahrung die Aufnahme kleiner Mengen von Ammoniumsalzen dem Gesunden nachtheilig. Deshalb ist auch von den geringen Quantitäten der Ammoniumsalze, welche in

den Trinkwässern vorkommen u. selten $^1/_{10}$ Grm. im Liter ausmachen, kaum je eine schädliche Wirkung, aber auch eben so selten eine Heilwirkung zu erwarten.

Vgl. jedoch über Salmiak-W. S. 639.

## §. 59. Heilwirkungen des Baryums und des Strontiums der Wässer beim innerlichen Gebrauch.

In unsern Nahrungsmitteln u. Körperorganen ist wahrscheinlich zuweilen etwas Baryum enthalten.

Bergmann soll in Pflanzenkohle, Rückert in Gräsern Baryum gefunden haben.

Baryum kann vom Magen aus ins Blut u. in den Urin übergehen.

Wenigstens zeigte das Blut eines Pferdes, welchem *Tiedemann gegen $3^2/_3$ Unzen salzsauren Baryts eingegeben hatte, Barytgehalt an. Ganz deutlich war dieser im Blute der Milzvene, ziemlich deutlich auch im Blute der innern Drosselader zu finden, während die Anzeigen beim Chylus u. dem Blute der Pfortader u. Schlüsselbeinvene fehlten oder doch zweifelhaft waren. Den stärksten Barytgehalt zeigte der Harn. *Kramer machte eine ähnliche Erfahrung. Morichini fand Baryum im Harne Skrofulöser bei einer Tagesgabe von 2 Drachmen krystall. Chlorbaryums. (Deutsch. Arch. III, 467.) Orfila fand bei einem Hunde, dem er 6 Grm. kryst. Chlorbaryum gegeben hatte, ein unlösliches Barytsalz in Leber, Milz u. Nieren. Bei einer Tagesgabe von 10 Gran Chlorbaryum traf Rognetta im Urine Skrofulöser kein Atom Baryt. (Ann. de méd. belg. 1835.) Auch Kletzinsky konnte keinen Baryt im Harne wiederfinden. Nach Panizza bleibt er in den Darmcontentis in unlöslicher Form zurück. Bei den Minimalmengen von Baryum, welche mit den Wässern eingenommen werden, ist ein Uebergang in die Blutgefässe kaum denkbar, weil die Sulfate der Säfte des Darmkanales dies verhindern. Wohl nur bei einem Uebergewichte des Baryts über die Schwefelsäure der Darmsäfte u. des Blutes kann ein Theil in den Urin übergehen, etwa als oxalsaurer oder harnsaurer Baryt.

Die löslichen, oder in den Verdauungswegen in lösliche Form übergehenden Baryum-Salze sind in grösserer Menge heftige Gifte, welche Magenentzündung bewirken u. eine besonders dem Nervensysteme schädliche Wirkung haben; sie erregen Convulsionen u. Lähmungen u. tödten schnell.

12 Gran kryst. Chlorbaryum (die in einer Wunde beigebracht worden) können eine Katze tödten, 15 Gran (vom Magen aus) Hunden, ja 5—10 Gran davon Kaninchen tödtlich werden; schon von 1 Gran, in eine Wunde gebracht, starb ein Kaninchen. Anhaltende Gaben von 2 Drachmen kryst. Chlorbaryum tödten sogar Pferde; 1 Dr. scheint genug zu sein, einen Menschen tödtlich zu vergiften.

Blake u. Mialhe leiten die allgemeine giftige Einwirkung der Baryum-Salze von der Neigung ab unlösliche Verbindungen einzugehen; die im Blute gebildeten unlöslichen Salze sollen die Capillarcirculation hindern. Diese Erklärung hat Einiges für sich.

Zwar bleiben geringe Mengen kohlens. Baryts u. schwefels. Natrons bei 30° nebeneinander scheinbar ohne Zersetzung gelöst, so dass auch im Blute kohlens. Baryt, welcher in der $CO_2$ etwas löslich sein würde, in geringer Menge bestehen könnte; grössere Gaben kohlens. Baryts müssen aber unfehlbar unlösliches Sulfat bilden, wenn dies nicht — was freilich denkbar wäre — durch organische Substanzen verhindert wird.

9 Pfd. Blut mögen 6 Gran Schwefelsäure enthalten, zu deren Fällung ca. 24 Gran kryst. Chlorbaryum oder 15 Gran kohlens. Baryt ausreichen. Durch diese Fällung würden ca. 18 Gran unlöslicher schwefels. Baryt gebildet werden,

immerhin genug um eine grosse Anzahl feiner Capillargefässe zu verstopfen. Direkt ins Blut von kleineren Thieren gespritzt, setzt aber nach Blake schon $^{1}/_{4}$ Gran kryst. Chlorbaryum die Herzthätigkeit herunter, zu 2 Gran hebt es dieselbe schon in 12 Sekunden auf.

Die Menge eines Baryum-Salzes, welche von einzelnen Individuen ohne offenbaren Schaden vertragen wird, ist sehr verschieden. Daran ist vorzüglich die Unlöslichkeit mehrerer Baryum-Salze unter gewissen Umständen Schuld.

Enthält der Magen keine freie Säure, so kann z. B. der als Carbonat gegebene Baryt ungelöst bleiben; so erklärt es sich schon, dass Johnston einmal 10 Gran kohlens. Baryt, ohne krank zu werden, einnehmen konnte. Gibt man Chlorbaryum, so kommt es sehr darauf an, ob das Mittel in den Verdauungswegen Sulfate antrifft, mit denen es sich zersetzt; trifft es viele Sulfate an, so können mehrere Gran in eine fast unlösliche Form, nämlich in die des schwefels. Baryts, schnell umgewandelt werden u. nur eine geringe Quantität in das Blut gelangen; für diejenigen Personen, bei denen dies nicht der Fall ist, kann eine Tagesgabe von ein Paar Gran schon bedenkliche Zufälle erregen. Daher rühren die so sehr verschiedenen Angaben über die Gabengrösse des Chlorbaryums.

Die W. führen das Baryum meistens so verdünnt in den Körper ein, dass wohl nie eine Fällung desselben durch die Sulfate der Säfte, weder im Magen noch im Blute zu erwarten ist, dass also Baryum zwar höchst wahrscheinlich gewöhnlich ins Blut gelangt, aber dort wohl nie eine giftige Wirkung veranlassen kann.

Hufeland gab gewöhnlich Erwachsenen 4—5 Gran kryst. Chlorbaryum 3—4mal täglich; in mehreren Fällen sah er 6—9 Gran, von 2jährigen Kindern 2 Gran nehmen. Ein 6jähriges Kind nahm aus Versehen einige Tage lang 10 Gran ohne alle schlimmen Folgen. Klohss gab 2—3 Gran 4stündlich; Herz stieg bis zu 9 Gran 3mal täglich, eine Gabe, die auf die Dauer fortgesetzt, doch selbst bei Pferden plötzlichen Tod herbeiführen soll; er begann mit 10 Gran. (Nach mehreren Beobachtern gewöhnt sich der Körper allmälig an grosse Gaben, ganz so, wie es auch bei narkotischen Alkaloiden geschieht.) *Autenrieth gab den Tag über $1^{1}/_{2}$, ja 2mal so viel Gran kryst. Chlorbaryum (mit dem Sydenham'schen Liquor) als der Kranke Jahre zählte. Andere wagten nur $^{1}/_{8}$—$^{3}/_{4}$ Gran p. dosi zu geben; *Neumann hält 1 Gran für eine starke Tagesgabe. Selbst solche kleinere Gaben sind nur mit wenigen Min.-Wässern zu erreichen.*) Für Solche, die mit Stapf noch $^{1}/_{10000}$ Gran eines Baryum-Salzes für wirksam halten, ist jedoch auch die mit einem Liter Rohitscher W. eingeführte Menge von 0,001 Grm. Baryum noch eine sehr grosse. Da ich aber keine Beweise habe, dass so kleine Quantitäten wesentliche Aenderungen im Befinden eines Gesunden oder Kranken herbeiführen, beschränke ich mich darauf, die pathogenetischen Wirkungen gewöhnlicher Gaben zu skizziren u. einfach die Krankheitsformen zu nennen, bei denen Baryum am häufigsten zur Anwendung gekommen ist.

In Gaben von $^{1}/_{2}$ bis zu mehreren Granen macht kryst. Chlorbaryum häufig Leibweh, Neigung zum Erbrechen, Erbrechen (Angst, Schwindel), Abführen, treibt oft Würmer ab, befördert oft bedeutend die Secretionen der Haut u. der Nieren, macht zuweilen Hautausschläge, seltener eine Art Skorbut der Mundhöhle, regt zuweilen den Puls auf, in anderen Fällen verlangsamt es ihn; öfters wirkt es auf das Nerven- u. Muskelsystem reizend oder erschöpfend, welche Wirkung sich in Wahnsinn oder Niedergeschlagenheit, Pollutionen oder unterdrückter Geschlechtslust, Zittern, Zuckungen oder Lähmung, Aphonie, Blindheit u. s. w. äussert.

---

*) Ob die Kreuznacher Eisenquelle 0,25 Grm. Baryum in 10 Liter enthält, bleibt zu bestätigen. Die Grullquelle zu Recklinghausen enthält 0,56, die Soolen von Luhatschowitz 0,04—0,06, einige andere W. noch viel weniger.

Seine Heilwirkung scheint vorzüglich darin zu liegen, dass es einen antagonistisch hülfreichen Reizzustand des Darmkanals herbeiführt, verschiedene Secretionen vermehrt, deshalb die Resorption bethätigt u. krankhafte Abscheidungen aufhebt. Ohne Zweifel ist es häufig bei Skrofeln*), Kropf, Hautausschlägen u. andern Krankheiten, besonders in grössern oder lange fortgesetzten Gaben, sehr wirksam gewesen. Eine grosse Anzahl von Aerzten hat aber auch das Mittel in gleichnamigen Krankheitsformen als unwirksam angeklagt. Wie die meisten Arzneimittel ist es kein Specificum, was heilen muss, sondern nur eine Beihülfe zur Heilung, die sich dann erfolgreich bewährt, wenn die übrigen Bedingungen zur Genesung nicht fehlen. Weder blindes Haschen nach Symptomencongruenz, noch gedankenloses empirisches Nachtreten, sondern nur eine physiologische Auffassung der Erscheinungen, welche Baryum veranlasst, darf unsere Wahl bei der Benutzung desselben als Heilmittel leiten. —

Strontium ist noch nicht als Bestandtheil des thierischen Organismus nachgewiesen worden. Strontium geht nach Kletzinsky nicht in den Harn über. Aus Versuchen, welche Gmelin (1824) angestellt hat, geht hervor, dass die Strontium-Salze eine schwache toxische Wirkung auf Thiere haben.

1—2 Drachmen krystall. Chlorstrontium können einem Kaninchen in den Magen gespritzt werden, ohne ihm besonders zu schaden; ½ Unze machte den Puls langsamer, unwillkürliche Bewegung des Kopfes, fast völlige Lähmung, Durchfall u. eine unbedeutende Entzündung; das Thier starb aber. 1 Dr. schadete einem Hunde nicht, nach 2 Dr. erbrach er; selbst 10 Gran in die Jugularvenen gespritzt waren unschädlich. 2 Dr. kohlens. Strontian in Pillen thaten einem Kaninchen keinen Schaden. 1 Dr. kryst. Strontiannitrat machten einem Hunde sehr harten u. beschleunigten Herzschlag u. bald sehr starken Durchfall. Dasselbe thaten 2 Dr. bei einem Kaninchen; am nächsten Tage zeigte die Sektion eine kaum merkbare Magenentzündung. Es haben auch Pelletier (Ann. d. chim. XXI, 119) u. Blumenbach einige Versuche mit Strontian gemacht.

Direkt in die Venen gespritzte Strontium-Salze sollen nach Blake die Irritabilität des Herzens u. zwar rascher als Kalksalze zerstören, in kleinen Quantitäten den Herzschlag verlangsamen u. den Blutdruck im arteriellen Systeme vermindern; nach einiger Zeit soll aber das Gegentheil von Beidem eintreten. S. die

---

*) Nach *Autenrieth schien Chlorbaryum bei den gewöhnlichen aus schwächenden Ursachen entstandenen Skrofeln gar nichts zu nutzen u. nur dann zu wirkenwenn diese durch einen akuten Krankheitszustand entstanden u. noch mit Resten krankhafter Aufreizung im Körper verbunden waren. (Tübinger Blätt. I, 1815, 180.) *Voigtel hat sich von seiner Wirksamkeit bei Skrofeln u. skrofulöser Anlage durch mehrere eigene Beobachtungen überführt, aber ist dadurch auch belehrt worden, dass es bei den im höchsten Grade ausgebildeten Skrofeln u. bei höherm Schwächegrade des ganzen Lymphsystems u. des muskulösen Systems zum Theil ganz unwirksam, zum Theil für sich allein nicht hinlänglich sei. (Arzneimittellehre 1817.) *F. Herrmann sah bei zarten Organismen mit einer gegen alle Eindrücke gesteigerten Empfänglichkeit, mit vorwaltendem Erethismus im Gefässsysteme, auf den sehr umsichtigen Gebrauch des Chlorbaryums schnell Störungen in der niedern Assimilation eintreten, u. hierdurch jeden günstigen Erfolg vereitelt; indess bei einer an Lähmung gränzenden Trägheit in dem Lymphsysteme, in der niedern Assimilation, u. dem ähnlichen Charakter im Gefässsysteme, grosse Gaben, unbehagliche Gefühle u. Uebelkeiten abgerechnet, keine nachtheiligen Veränderungen hervorriefen u. allen andern fruchtlos angewandten Mitteln den wohlverdienten Preis abgewannen. Verfasser scheint es aber auch bei der erethischen Form nicht für unwirksam zu halten. Crawford, Fournier (1795—1820) Hébréart, Verdier, Baumes, Mollet lobten das Baryum bei Skrofeln; weniger thaten dies Chaussier, Pinel, Alibert. Baudelocque, der es mit Vin. stib. gab, sah nie Nachtheil davon ausser einer gelinden Diarrhöe mit einiger Kolik, die aber auch ohnedem bei Skrofulösen vorkommt.

Versuche von Blake in *Frank's Magaz. II. Es zeigten sich heftige spontane Muskelbewegungen 15—20 Min. nach dem Tode. Vgl. Baryt.

Das Symptomenverzeichniss, welches *Noak u. Trinks als Resultat einer homöopathischen Prüfung aufführen, ohne die Gaben anzugeben, mit welchen sie angestellt wurde, bewegt sich grösstentheils in den bekannten Empfindungen, die in allen Formen u. aller Orten als Nagen, Reissen, Brennen, Lähmungsgefühl u. s. w., wie es scheint, Jeden necken, der es wagt, mit irgend einer potenzirten Arznei getränkten Milchzucker zu verdauen. Wie mager würden solche Verzeichnisse ausfallen, wenn das Blendwerk aller jener subjektiven Symptömchen, von denen Jeder an seinem eigenen Leibe ohne alles Einnehmen von Arznei eine lange Liste stündlich sammeln kann, wegfiele!

Die medicinischen Wirkungen des Strontiums sind unbekannt.

Hastings gab salpeters. oder schwefels. Strontian, 3mal täglich zu 3—5 Gran, Kindern mit Keuchhusten.

Die quantitative Menge des Strontiums erreicht in den Heilwässern selten 0,2—0,5 Grm. in 10 Liter W.; Kreuznach hat z. B. 0,53, Hubertusbrunnen 0,52, Wildegg 0,235. Die mit Strontium am meisten versehenen W. sind Soolwässer.

## §. 60. Heilwirkungen des Calciums der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Mit den Nahrungsmitteln führen wir eine grosse Menge von Kalk ein.

In 10 Kilogr. Erbsen oder Waizen sind etwa 6,5 Grm. *CaO* aufgespeichert, vielleicht noch mehr in einem gleichen Gewichte Linsen oder Roggen. Ungeschälte Kartoffeln sollen nur etwa 1,8 (Boussingault), 2,3—5,7 Grm. (Way), frische nach Herapath durchschn. 3,3 Grm. enthalten, während frische weisse Bohnen 13—26 Grm., frische Mohrrüben 18, Haferkörner 10—21 Grm. haben. Trockener Schnittsalat enthält 25 Zehntausendtel *CaO*. Fleisch hat nach Keller 5,2 Z.-T., nach Staffel Rindfleisch 4,6, Kalbfleisch 1,6 Z.-T. Nach einer Analyse von Mitscherlich enthielt ein Bier nur 0,43 Z.-T. Kalk; nach Dickson fanden sich Biere mit nur 0,06 Z.-T., andere mit 5,6 Z.T. Verhältnissmässig am reichsten an *CaO* ist die Milch. Die Asche des Eigelbs hat mit der Milchasche einen grossen Reichthum an Kalk gemein.

Der Bedarf des Körpers an Kalk ist aber auch sehr gross. Zum Aufbau des Knochengerüstes eines Erwachsenen sind über 3 Kilogrm. Kalk nöthig.

Frische menschliche Knochen enthalten nach Zalesky etwa 34,5 % organische Substanz, mineralische aber etwa: *CaO* 53 %, *MgO* 0,5, $PO_5$ 39, $CO_2$ 5,7 %, so dass also mehr als die Hälfte der trockenen, mehr als ein Drittel der frischen Knochen aus *CaO* besteht. Das frische Skelet eines 65,25 Kilogr. schweren Mannes wurde zu 9,75 Kil. gefunden. Bischoff rechnet das Gewicht des trockenen Skeletes nach Abzug des Wassergehaltes für den Mann auf 7,52, für die Frau auf 6,54, für das neugeborene Kind auf 0,215 Kilogrm. Er soll das Skelet durchschnittlich zu 16 % des Körpergewichtes gefunden u. davon 78 % als feste Theile berechnet haben, wonach das trockne Skelet eines 65 Kil. Schweren 8,1 wiegen würde. Schwann fand das feuchte Skelet einer 21j. Frau von 50 Kil. Schwere 4,66 Kil. schwer, wonach das trockne Skelet nur 3,63, dessen Asche etwa 2,36 Kil. wiegen würde. Eine andere, früher von mir benutzte Angabe lautete für das trockne Skelet eines Erwachsenen auf 2,77 Kil., worin etwa 1,8 Kil. Asche wären.

Wenn jene 3 Kilogrm. Kalk bloss durch die tägliche Verdauung von 1 Kil. Waizen gesammelt werden müssten, so würden 12 Jahre dazu nicht ausreichen, auch wenn aller im Waizen vorhandene Kalk resorbirt u. keiner mehr abgesondert würde.

Die normale Menge des Kalks scheint durch eine kalkreiche Nahrung nicht leicht vermehrt werden zu können. „Steigerung des Kalkes in der Nahrung oder

Steigerung des Phosphorsäuregehaltes in derselben hat auf die Verhältnisse der organischen zu den unorganischen Substanzen der Knochen, so wie auf das Verhältniss des Kalkes zur Phosphors. keinen constatirten Einfluss." Zalesky.

In 22 Kilogrm. Muskelsubstanz eines Erwachsenen sind noch 4—7 oder gar 14 Grm. Kalk aufgespeichert, eine kleine Menge gegen den Kalk der Knochen. Ohne Kalk besteht kein Gewebe unseres Körpers; Blutbläschen, Serum, alle Sekrete enthalten diesen Stoff. Vielleicht ist kein Mineralstoff, welcher zur normalen Blutmischung gehört, solchem Wechsel unterworfen als Kalk, dessen relative Menge je nach der Beschaffenheit der Nahrung wechselt.

Becquerel traf 1,8 Grm. Kalk in 10 Kilogrm. Männerblut (in Frauenblut etwas weniger), Verdeil nur etwa 1,1, Schmidt 1 Grm. im Männerblute; Poggiale's Bestimmung ergibt ca. 4,9 Grm. im Männerblute (phosphors. Kalk 6,7, kohlens. u. schwefels. Kalk 3,4, wobei aber Magnesia mit eingerechnet zu sein scheint), ca. 3,9 im Placentarblute. Nach Frick u. Enderlin ist das Blut der Schwangern kalkreicher als das der Nichtschwangeren. Nach Mouriès ist der Gehalt des Blutes an Kalkphosphat bei den verschiedenen Thieren ein bestimmter u. steht im Verhältnisse zur Höhe der Blutwärme. Froschblut enthält nur Spuren davon, Pferde- u. Hundeblut nur 4—5 Zehntausendtel, Menschenblut 8 Z.-T., dagegen Tauben-, Hühner-, Entenblut mit steigender Blutwärme 12—15 Z.-T. Vgl. Körber Beitr. zur Kenntn. der Kalk- u. Magnesia-Salze im Blute, Dorp. (Gläser), 1861. Nasse fand das Blutserum der Hunde nach Pflanzenkost reicher an Kalk als nach Fleischkost, obwohl Hungern ohne Einfluss auf die Menge des Kalkes zu sein schien. Vgl. S. 568. Verdeil traf die Blutasche des Hundes nach Fleischkost 7mal ärmer an Kalk, als bei Pflanzenkost.

Der Kalk wird in den Speisen meistens in Verbindung mit Phosphorsäure dem Magen zugeführt.

Der geglühte phosphorsaure Kalk ist zwar unlöslich in W., jedoch gibt es wasserhaltige Verbindungen zwischen Kalk u. Phosphorsäure in verschiedenen Verhältnissen der beiden Theile, die etwas löslich sind, z. B. diejenige Verbindung ($2\ CaO + PO_5$), welche entsteht, wenn Chlorcalciumlösung zu einer Lösung von phosphorsaurem Natron zugetröpfelt wird. Aber auch der gewöhnliche phosphors. Kalk ist in W., welches $CO_2$ oder Kochsalz oder Salmiak oder schwefels. Ammoniak oder phosphors. Natron enthält, mehr oder minder löslich. In Sauerwasser sind schon fast 8 Z.-T. löslich. Ziemlich reichlich löst er sich in W., welches Salzsäure, Essigsäure oder Milchsäure enthält. (Crum.) Organische Stoffe tragen auch zu seiner Lösung bei, z. B. Zucker. Er ist auch meistens schon mit Proteinstoffen chemisch verbunden, welche seine Auflösung vermitteln.

Der kohlens. Kalk, welcher mit dem W. eingeführt wird, kommt schon im Magen mit saurer Flüssigkeit in Verbindung, die durch Vertreibung der $CO_2$ denselben theilweise oder ganz in eine andere Combination umwandeln kann. Dies geschieht aber wohl nicht immer.

Blondlot sah vom (thierischen?) Magensafte, dass er, obwohl etwas sauerer Reaktion, mit kohlens. Kalk kein Aufbrausen veranlasste. Auch Magendie bemerkte, dass kohlens. Kalk zu einer angesäuerten organischen Flüssigkeit, z. B. Magensaft, gesetzt werden könne, ohne dass sich $CO_2$ entwickele.(?) Zuweilen wird der kohlens. Kalk also wohl unzersetzt aufgesogen. Ob die Aufsäugung bloss von den Venen oder auch von den Lymphgefässen vermittelt wird, ist zweifelhaft. Für die letztere Ansicht spricht der Umstand, dass Otto die Lymphgefässe in der Nähe einer Knochengeschwulst mit kohlens. Kalk gefüllt fand.

Dass der Kalk auch im Innern des Körpers in Verbindung mit $CO_2$ bleiben könne, zeigt die Gegenwart dieser Verbindung in den Knochen, besonders auch bei Knochen-Neubildungen, im Zirbelsande, bei Verirdung der Gefässe u. s. w.

Die Abscheidung des Kalkes durch die Nieren u. den Darmkanal ist verhältnissmässig klein.

Rose berechnete die tägliche Kalkausscheidung durch die Nieren durchschnittlich zu 0,22 Grm.; Porter schlug sie noch geringer an; nach Wagner beträgt sie 0,17 Grm.; nach Neubauer betrug sie für einen 54,5 Kilogr. Schweren 0,188 Grm., für einen Andern von 74 Kilogr. Gewicht aber nur 0,093 Grm. Böcker schied durch den Urin, als er bei reichlicher Nahrung wenig trank, 0,39 Grm. täglich aus, hungernd u. durstend immer noch 0,1 Grm. Das Maximum, was Lecanu fand, war etwa 1 Grm.; Kletzinsky fand für sich noch etwas mehr. Wenn Mouriès berechnet, dass eine gesunde Frau durch den Urin täglich an 5 Grm. Kalkphosphat verliere, so ist dies etwas zu hoch gegriffen. Ein 4jähr. gesundes Kind sonderte auf den Tag 0,18 Grm. Kalk durch die Nieren ab. (*Lehmann.) Durch Bewegung wird die Ausscheidung des Kalkes sehr vermehrt. Das Einnehmen von ½ Unze Natronbicarbonat oder von 3 Grm. Chlormagnesium blieb ohne Einfluss auf den Kalkgehalt des Urins. (Wagner.)

Im Harn hat mitunter die $CO_2$ ein Anrecht auf Kalk. Wenigstens kommen Harnniederschläge von kohlens. Kalk im Lebenden vor u. zuweilen trübt sich der Urin beim Kochen durch unlöslich gewordenen kohlens. Kalk. Bei den Pflanzenfressern ist diese Verbindung wegen des Mangels an Phosphorsäure häufiger, als beim Menschen.*) In den Bodensätzen findet sich auch oft harnsaurer Kalk. Ist Weinsteinsäure eingenommen worden, so kann der Urin beim Erkalten weinsteinsauren Kalk absetzen. Wurde Aepfel- oder Citronensäure einverleibt, so fanden sich diese Säuren mit Kalk verbunden im Urine wieder. (Wöhler.) In andern Fällen ist der Kalk mit Schwefelsäure, Milchsäure oder mit Oxalsäure im Harn verbunden.

Rose bestimmte den täglichen Kalkgehalt der Fäces auf 0,55, Wagner auf 0,725 Grm.; wonach im Allgemeinen die im Darmkanal nicht zur Aufsaugung gelangende u. mit Galle, Darmsäften etc. abgeschiedene Menge bedeutend zu sein scheint. Zuweilen soll in Darmentleerungen schwefels. Kalk sein.

In den Organen lagert sich der Kalk am häufigsten als Phosphat ab, als welches er auch in den Sekreten aufgelöst zu sein pflegt.

Oft reicht die gleichzeitig vorhandene Phosphorsäure zu dieser Verbindung aus oder ist noch überschüssig. Die Nahrungsmittel bringen immer phosphorsaure Salze in mehr als hinreichender Menge in den Körper, so dass es nie an Phosphorsäure fehlt, die ohnehin schon durch die Zersetzung der organischen Verbindungen fortwährend erzeugt wird. Nur wenige Säuren theilen sich mit der Phosphorsäure in den Kalk. Einen Theil desselben nimmt die $CO_2$ in Beschlag, besonders in den Knochen u. Faserknorpeln. In einem festen Knochen mag durchschnittlich 1 Theil kohlens. Kalk auf 7 Theile phosphors. Kalk kommen. Auf das Verhältniss vom Carbonate zum Phosphate hat die Nahrung wenig Einfluss. Im Allgemeinen ist aber doch der relative Gehalt vom kohlens. Kalk bei Pflanzenfressern etwas grösser als bei Fleischfressern. Für dasselbe Individuum scheint das Verhältniss beider Salze in den verschiedenen Knochen ziemlich constant zu bleiben. In jugendlichen Individuen ist bald mehr, bald weniger kohlens. Kalk im Verhältniss zum phosphors. gefunden worden, als bei ältern. Ausserdem ist noch etwas Fluor in den Knochen, was man sich auch in Verbindung mit Calcium zu denken hat.

In den Säften mit Ueberschuss von Alkali, z. B. Blut u. Milch, ist es bis jetzt fast willkürlich, ob man sich $CO_2$ mit Kalk in Verbindung denkt. Bei der Milch scheint aber doch die Phosphorsäure zuweilen nicht für den Kalk auszureichen.

Unter Umständen wird bei gesteigerter Aufnahme von Kalk auch die Absonderung desselben durch die Nieren vermehrt.

Ein Mann mit Sodbrennen nahm ungemein viel Kreide zu sich; sein Harn zeigte ein hohes (Kreide?-)Sediment, das frei von Harnsäure u. kieselschaligen Gebilden war. (Kletzinsky.)

---

*) Im Pferdeharne, der 65—123 Z.-T. kohlens. Kalk enthielt, waren Niederschläge, die zum grössten Theile aus kohlens. Kalk bestanden. (v. Bibra.) Auch der Speichel der Pferde enthält viel Kalk.

Beim Trinken des an kohlens. Kalk sehr reichen Narzan-Wassers sah *Vetter stets viel Bodensatz im Urin; es liessen sich auch Kalksalze im Bodensatze nachweisen. (Hufel. J. 1837.)

Jones gab 3mal täglich 15 Gran essigs. Kalk in W. gelöst u. fand danach im Harn Krystalle von phosphors. Kalk.

Auf kleine Gaben phosphors. Kalk fand Huenke den Kalkgehalt des Urins vermehrt. (Schmidt's Jahrb. 109. Bd., 152.)

Als Wagner 3 Grm. Chlorcalcium nahm, war der Kalk des Urins vermehrt.

Nach Neugebaur vermehrt eingenommener kohlens. oder salzs. Kalk nicht oder nur sehr wenig den Kalkgehalt des Urins; die Menge der Phosphate erleidet dabei keine wesentliche Veränderung.

Eine kräftige Ernährung ist gewöhnlich mit einer starken Abscheidung von Kalk verbunden. Schultens (1750) bemerkte, dass nach Biergenuss mehr Kalk im Urine war.

Verbraucht der Körper mehr Kalk als gewöhnlich, so wird die Kalkmenge des Urins geringer; dies trifft namentlich im 6.—8. Monate der Schwangerschaft ein.

Von den Wirkungen des Kalks im physiologischen Gebiete ist uns sehr wenig bekannt.

Chlorcalcium u. salpeters. Kalk schmecken sehr bitter, während schwefels. Kalk u. kohlens. Kalk erdig, kaum merkbar schmecken. Nach A. Smith scheint Kalk dem W. den feinen Geschmack eher zu nehmen als ihn zu erhöhen.

Calciumoxyd ist wegen seiner grossen Neigung sich mit W. u. organischen Stoffen zu verbinden, ein Aetzmittel. Als Hydrat aber u. in W. gelöst, als Kalk-W., welches in der Kälte etwa nur 13 Zehntausendtel Kalk enthält, u. in W. suspendirt, als Kalkmilch, hat es nur schwach zerstörende Wirkung auf organische Verbindungen. Seine reizende Eigenschaft erklärt, warum jenes bei Manchen Esslust u., wie Whytt beobachtete, in grossen Quantitäten getrunken, starkes Abführen machte.

Ueber Einwirkung des Kalkwassers auf die Harnabsonderung s. Schmidt's Jahrb. 102. Bd., 18. Wurde viel Chlorcalcium eingenommen, so wurde zwar der Kalk des Urins stark, die Magnesia aber nur wenig vermehrt. (Wagner.)

Ohne Zweifel ist der kohlens. Kalk dadurch, dass er die Magensäure abstumpft, u. vielleicht auch, weil er sich mit dem Pepsin, dem Ptyalin u. andern Verdauungsstoffen verbindet, in gehöriger Menge eingeführt, der Verdauung hinderlich. Die gewöhnlichste Klage, welche man nach dem Genusse kalkreicher W. (besonders solcher, denen der Reiz der Kohlensäure abgeht) vernimmt, ist die über Unverdaulichkeit, über Schwere im Magen u. andere Störungen der Darmfunktionen, die man aber deshalb nicht einzig von einem Unwirksamwerden der Verdauungsstoffe abzuleiten hat, sondern die auf verlangsamter Resorption beruhen mögen. Verstopft etwa der aus den Kalksalzen, namentlich aus dem schwefelsauren, durch Einwirkung der alkalischen Darmsäfte entstandene kohlensaure Kalk die aufsaugenden Poren?

Es ist wohl kein unorganischer Körper unschädlicher für unsern Organismus, als Kalk, wie auch kein anderer massenhafter in ihm vorkommt. Unter Umständen werden ungemein grosse Mengen ohne Schaden genossen, wovon freilich nur eine kleine Menge aufgesogen werden mag.

De Carro erzählte von Einem, der in 10 Jahren wohl 3193 Pfund Kreide ass. Der Chemiker Meyer nahm in 28 Jahren über einen Centner Krebssteine ein. Es wird ein Fall berichtet, wo ein Siebenziger wegen Kolik den Driburger Brunnen 5 Jahre lang trank u. damit wohl 12000 Gran Gyps u. noch 18000 Gran Kalkerde aufnahm, wobei sein Wohlbefinden ungestört, seine Verdauung geregelt blieb u. der Tod im 81. Jahre erfolgte.

Chlorcalcium ist Pflanzen u. niederen Thieren schädlicher, als höhern. Ueber die schädlichen Wirkungen des Gypses s. S. 644. Vgl. auch am Ende dieses §.

Der Kalk hat in Verbindung mit Phosphorsäure eine Beziehung zur Zellenbildung.

Dies gilt sowohl für das Chitingewebe der Gliederthiere (C. Schmidt) u. für die Pflanzenzellen, als für die Proteingebilde der höhern Thiere u. für plastische Exsudate (Beneke).

Böcker glaubte in einem Hause, wo das Trink-W. viel Kalksalze enthielt, frühes Eintreten des Zahnens beobachtet zu haben.

Der mit dem Trinkwasser aufgenommene Kalk kann unter Umständen ein Bedürfniss sein.

Thiere, die nur destillirtes W. bei kalkarmer Nahrung erhielten, starben eher, als die, welche dabei gewöhnliches W. tranken.

Es ist gar nicht bewiesen, dass eine reichliche Zufuhr von Kalk das Entstehen von Schwindsucht, Skrofeln, Kröpfen, Cretinismus, Lithiasis, Knochenkrankheiten u. s. w. begünstige, wie man früher meinte.

Nach Wanner's Ansicht ist Sallun in Frankreich fast frei von Schwindsucht, weil das Trink-W. dort keinen Kalk enthält. (Gaz. méd. 1846, Jun.)

Zu Baden-Baden benutzten fast alle Einwohner das Thermal-W., welches in den Kanälen eine starke Rinde ansetzt, zum Brodbacken u. kochten damit die Speisen, woraus *J. P. Frank, der daselbst in den J. 1767 u. 68 praktizirte, die daselbst ungewöhnlich häufigen Abweichungen der Knochen erklären wollte. (Med. Poliz. VIII, 38.) Das Thermal-W. enthält aber verschiedene Erdsalze.

„Die Scepusischen W. enthalten eine Menge steinmachender Materie u. da sind auch die Nieren- u. Blasensteine häufig. Das W. auf dem Clarusberge setzt von freien Stücken Krystalle an u. erzeugt in Thieren Steine (Darmsteine vielleicht: Ref.), die ihnen tödtlich werden. Vater gibt die Geschichte eines Steins, der vom Pyrmonter Brunnen (? Ref.) beinahe auf einmal erzeugt worden ist.“ Haller. Nach Martius führen die, auch zum Trinken benutzten Gewässer des Tocantins, der hie u. da über mächtige Gypslager fluthet, viele Kalktheile mit sich; vielleicht gibt es in keiner Gegend der Erde mehr Steinkranke als hier. Die Aerzte der Hospicien von Avignon haben bemerkt, dass die Einwohner der Vorstadt (Isle de Vaucluse), wo man nur das W. der kalkreichen Vaucluse-Quelle trinkt, eine viel grössere Zahl von Steinkranken liefern, als die übrige Stadt u. dass diese Krankheit in der ganzen Gegend, wo man dasselbe W. trinkt, sehr häufig ist. (Gautier Sur les eaux potables.) Entsteht unter solchen Umständen leicht ein kalkiger Niereninfarkt, wie es bei massenhafter pathologischer Kalk-Resorption geschieht? Dagegen wird nach Bonet das petrificirende W. aus den Ukisischen Höhlen, bei der Stadt Wellis in England, von Menschen u. Vieh getrunken, ohne dass dadurch die Lithiasis begünstigt würde. Das Gleiche gilt von einem W. der Höhle bei Sinona (?). Das eine ausserordentliche Menge Pfannenstein absetzende Trinkwasser von Göttingen wurde schon in ältern Zeiten sogar als Schutzmittel gegen Blasenstein angesehen. Diese Krankheit soll in u. um diese Stadt fast unerhört sein.

Ueber die ätiologischen Momente des Kropfes u. des Cretinismus wird an anderer Stelle Rede sein.

Es gibt Krankheiten, namentlich solche der Knochen, bei denen die Kalksalze nicht in gehöriger Menge vorhanden sind, weil sie entweder nicht abgelagert oder weil sie wieder aufgesogen worden sind, u. wobei die Knochen erweicht zu sein pflegen.

Krankheiten der Knochen mit Kalkmangel gibt es mehrere, namentlich die primitive Sklerose, bei welcher der Gehalt an Knochenerde öfters gesunken ist, die verschiedenen Arten von Osteoporose, bei der eine reichliche Resorption der Erdsalze stattfindet, dann die rhachitische Knochenerweichung u. die Osteomalacie der Erwachsenen. Ueberhaupt ist bei den meisten Knochenkrankheiten der Gehalt der Knochen an Erden vermindert. Bei der Nekrose fand Bibra in einzelnen Fällen nur 13—26 % an Erdsalzen in den kranken Knochen, Valentin nur 44 %. Nach

Sebastian war der phosphors. Kalk in syphilitischen Exostosen meistens vermindert. Auch Callus pflegt arm an Erdsalzen zu sein. In trocknen erweichten Wirbelkörpern traf Prösch nur 13 % phosphors. Kalk. Stansky fand in erweichten Knochen nur 18—29 % erdiger Substanz statt 64; dabei enthielt die nicht saure Flüssigkeit der Knochen viel Kalksalze, namentlich Krystalle von phosphors. Kalk.

Besonders ziehen in dieser Hinsicht die rhachitische Knochenerweichung u. die Osteomalacie der Erwachsenen die Aufmerksamkeit des Forschers auf sich. Ueber die Bedingungen ihrer Entstehung sind wir wenig unterrichtet.*) Die für die Mehrzahl der Fälle wahrscheinlichste Meinung ist die, dass eine Erkrankung der organischen Grundlage besteht, wodurch die Kalksalze entweder nicht gehörig abgelagert oder zu schnell wieder resorbirt werden. In andern Fällen mag das Uebel davon abhängig sein, dass der Kalk dem Körper in unzureichender Menge zugeführt oder von den Verdauungsorganen nicht hinreichend oder in einer unpassenden Verbindung aufgenommen wird.

Lange weiss man aus Versuchen, welche Chossat mit Tauben anstellte, dass bei zu geringer Kalkzufuhr von aussen die Knochen erweichen u. dass sie wieder erhärten, wenn kohlens. Kalk in hinreichender Menge gegeben wird. (Gaz. méd. 1842, 208.) Die Tauben gehen dabei unter Diarrhöe zu Grunde. Mouriès bestätigte diese Versuche, wenigstens in Bezug auf die Diarrhöe u. den lethalen Ausgang der Kalkentziehung bei Tauben. Friedleben fütterte Tauben mit gelesenen Wicken u. destillirtem W.; nach 5—6 Monaten, bis wohin die Thiere sich wohl befunden hatten, trat Diarrhöe ein u. unter allmäliger Abmagerung erfolgte der Tod im 10. Monate; er fand die Knochen sehr dünn u. spröde, blutleer u. ihre Höhlen sehr weit; das Fett der Knochen war vermehrt, die Dichtigkeit vermindert; statt 65 Aschenprozente fanden sich nur 38.

In der menschlichen Nahrung ist wahrscheinlich oft der Kalk in unzureichender Menge, besonders ist die Kartoffelnahrung in dieser Hinsicht verdächtig. Halten wir uns an die von G. Bird benutzten Analysen, so enthalten Kartoffeln nur soviel Erdphosphate als Waizen u. Bohnen, fast nur 1/4 soviel als Erbsen; Reis wurde noch ärmer an diesen Salzen gefunden als Kartoffeln. Die Wirkung der Ernährung mit Kartoffeln lässt sich denn auch bei Thieren u. Menschen nachweisen. Während ein junges Schwein, welches mit gewöhnlichem Futter aufgezogen wurde, täglich um 46 Gran Kalk in seinem Skelete bereichert wurde, gewann ein solches, was 3 Monate länger lebte u. in dieser Zeit nichts als Kartoffeln frass, nur 26 Gran; 1/3 dieses Zuwachses rührte vom W. her. *Mulder sah in einer armen Haushaltung, die beinahe ausschliesslich von Kartoffeln lebte, wiederholt Knochenbrüche entstehen; dies verschwand auf den Gebrauch von Roggenbrod u. Fleisch. Welchem Praktiker wäre auch nicht die Häufigkeit von Knochenbrüchen schlecht genährter Kinder bekannt? Fleischnahrung ist unter Umständen noch ärmer an Kalk, wie Kartoffeln u. kann darum auch die Knochenerweichung begünstigen. (Vgl. S. 681.)**)

Bei Kindern scheint der Kalkmangel der Milch zuweilen Veranlassung zur Knochenerweichung zu geben. Böcker untersuchte die Milch der Mutter eines von ihr gesäugten rhachitischen Kindes u. fand 12 Zehntausendtel phosphors. Erden,

*) Aus einem Falle, in welchem Schmidt freie Milchsäure in den erweichten Knochen antraf, lässt sich nichts Sicheres schliessen. Die Flüssigkeit, welche man in solchen Knochen findet, ist zwar sehr oft, aber keineswegs immer, von saurer Reaktion; in derselben Leiche zeigen einige Knochen freie Säure an, während andere keine Spur davon enthalten. Trotz der sauren Reaktion des Knochensaftes findet sich doch noch kohlens. Kalk in den Knochen; die lokale Anhäufung von Säure wird also schwerlich die Ursache der Knochenerweichung sein.

**) Das Fleischextrakt des Handels soll etwas über ein Viertel seines Gewichtes an unorganischer Substanz enthalten u. in letzterer sollen 5,77 % phosphors. Kalk sein. (Chevreuil.) Der Gehalt des Extraktes an phosphors. Kalk wäre also 1,5 %, während nach G. Bird Rindfleisch nur 1/12 % phosphors. Erden, also noch nicht die Hälfte davon phosphors. Kalk enthalten soll.

in andern Fällen traf er ausserordentlich wenig an; Friedleben fand in der Milch zweier Mütter rhachitischer Kinder 6,9, resp. 9,9 Zehntausendtel phosphors. Kalk. Dass ein Säugling leicht zu wenig Kalk mit der Milch erhalten kann, lässt sich aus dem normalen Wachsthum eines Kindes berechnen. Ein wohlgenährtes Kind bedarf im ersten Jahre für seine Knochen etwa 125 Grm. Kalk; will es diese in einer sehr guten Frauenmilch, wovon es täglich 1,5 Liter trinkt, finden, so hat es 230--380 Tage nöthig; ist es aber auf eine schlechte Muttermilch angewiesen, so reicht ein Jahr weitaus nicht hin, um sein Knochensystem mit dem nöthigen Kalke zu versehen. Böcker gesteht übrigens, dass Knochenerweichung eintreten kann, trotz der Ernährung mit einer an phosphors. Kalk sehr reichen Milch.

Auf die von Böcker vermuthete Beziehung der Trinkwässer zur Schädelerweichung komme ich später zurück.

In andern Fällen wird die krankhaft vermehrte Excretion oder Secretion des Kalkes oder irgend welche Erhöhung des Verbrauches desselben als Ursache der Knochenerweichung oder anderer Krankheitserscheinungen, die von Kalkmangel abhängen, angeschuldigt.

Die Fäces der Rhachitischen sollen oft erstaunliche Mengen Kalk enthalten, was sowohl von der reichlichen Zufuhr an Nahrungsmitteln, als von Verdauungsstörungen abhängen dürfte. In den Excrementen eines rhachitischen Kindes fand Kletzinsky 23 % Asche, worin Knochenerde vorwaltete. Bei Diarrhöen der Rhachitischen fand Ibbing die Erdphosphate in den Excrementen vermehrt.

Zwei knochenkranke Kinder, welche *Böcker beobachtete, verloren ausserordentlich viel Kalk mit dem Urin. Der Verlust betrug bei einem rhach. 4jährigen Kinde fast 0,23 Grm. auf den Tag, in Form von phosphors. Kalk, wobei der Urin auch noch oxals. Kalk enthielt. (Lehmann.) Marchand wies im Urine eines rhach. Kindes einen um das 7—8Fache das normale Verhältniss übersteigenden Gehalt an erdigen Phosphaten nach. (Journ. f. pr. Chem. 1842.) Schon Fourcroy fand im Urine der Rhachitischen oft einen Ueberschuss von phosphors. Kalk. (*Syst. d. conn. chim. X, 177.) Stansky traf in einer Leiche mit bedeutender allgemeiner Erweichung der Knochen phosphors. Kalk als Nierengries abgelagert. Der Grund dieser vermehrten Absonderung von Kalk ist nicht recht bekannt.*) Die Vermehrung der Absonderung des Kalkes ist wohl in den meisten Fällen das Secundäre, eine Folge einer vermehrten interstitiellen Resorption oder einer verminderten Ablagerung in den Knochen.

---

*) Besonders ist es der oxalsaure Kalk, auf welchen in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte gelenkt worden ist. Die Oxalsäure ist ein stetiges u. normales Produkt des Organismus, dass auch unter den verschiedensten Verhältnissen in den Harn übergeht. Eine kleinere Menge scheint im Blute in $CO_2$ umgewandelt werden zu können. Freie Oxalsäure ist bekanntlich ein heftiges Gift, vielleicht eben wegen ihrer Verwandtschaft zu einem nothwendigen Bestandtheile des Blutes u. wegen der Schwerlöslichkeit des oxalsauren Kalkes. *Beneke hat zu beweisen gesucht, dass die Oxalsäure die Ausscheidung der Erdphosphate vermittele u. dass eine pathologische Ausscheidung von diesen von der Gegenwart einer grössern Menge Oxalsäure abhängig sei. Mir ist es trotz seiner vielen Untersuchungen nach zweifelhaft geblieben, ob grade wegen der Gegenwart von Oxalsäure auch eine anomale Menge von Kalk oder Magnesia ausgeschieden werde. Sobald der oxalsaure Kalk im Urine auftritt, sagt Beneke, ist auch die Quantität der Erdphosphate vermehrt (auch nach Frick waren in den Urinen mit Oxalsäure die Phosphate reichlicher vorhanden); überall da, wo die Menge der Erdphosphate eine normale ist, kommt kein oxalsaurer Kalk im Urine vor, endlich sind die Schwankungen des Gehaltes an oxalsaurem Kalk stets von parallelen Schwankungen des Gehaltes an Erdphosphaten begleitet. Der Untersuchungsmethode des Verf. zufolge kann nur auf eine Steigerung der Erden, nicht der Phosphorsäure, geschlossen werden; aber angenommen, diese parallele Steigerung der Oxalsäure u. Phosphate bestände, obschon Verf. selbst dieses Parallelgehen nicht im strengen Sinne nimmt, so ist damit doch nicht die Abhängigkeit der

Wenn ausschliessliche Fleischnahrung die rhach. Knochenerweichung befördert (Guerin), so beruht dies einerseits auf der unzureichenden Menge Kalk, die im Fleische ist, aber andererseits auch wohl auf einer vermehrten Abscheidung bei Fleischkost; die Beobachtung von Lehmann, dass er bei Fleischkost 3mal so viel Erdphosphate mit dem Harn ausschied, als bei gemischter Kost, gibt dieser Vermuthung Raum.

Der starke Verbrauch des Kalkes zur Ernährung des Kindes bei Schwangern u. Stillenden kann auch einen Mangel an Kalk herbeiführen. Zu Gunsten des Kindes spart der mütterliche Organismus am eigenen Knochenbau, so dass verheilte Frakturen in dieser Zeit zuweilen erweichen u. frische häufig eines aussergewöhnlich langen Zeitraumes zur Consolidation bedürfen. Das von Mosler u. A. nachgewiesene fast vollständige Schwinden der Erdphosphate aus dem Urine in den letzten Monaten der Schwangerschaft deutet hinreichend auf den grossen Verbrauch in dieser Zeit. Bei unzureichender Zufuhr von Kalk wird aber gewiss auch in den Knochen des Fötus weniger Kalk abgelagert.*)

Ein ungewöhnlicher Verbrauch an Erdphosphaten findet auch während der Heilung von Knochenfrakturen statt. Ein Huhn mit gebrochenem Fuss legte Eier ohne Schalen. (Fletcher.) Viele Krankheiten, die mit Säfteverlust, Verdauungsstörung oder Abmagerung verbunden sind, wirken in ähnlicher Weise.

Es gibt eine massenhafte Resorption von Kalksalzen, z. B. bei ausgebreiteter Caries u zahlreichen Knochencarcinomen, mit gleichzeitig gehinderter Ausscheidung durch die Nieren, wobei Kalksalze in den Nierenpyramiden, im Lungengewebe, in den Schleimhäuten des Magens, der Siebbein- u. Keilbeinhöhlen, in der Dura mater, in den Hirngefässen u. in der Leber abgelagert werden. Hier ist also im Allgemeinen kein Mangel an Kalk.

Schnelles Wachsthum kann auch wohl Grund zu einem Mangel an Kalk abgeben. Wenn nach Bischoff's Anschlag das trockene Skelet einer Frau 6,54 Kilogrm. wiegt u. sich darin etwa die Hälfte Kalk vorfindet, so ist dies ein Bedarf von etwa 3 Kilogrm. Kalk, der (abgesehen von dem Kalke der Sekrete) in 20 Jahren des Wachsthums angesammelt werden muss, so dass der tägliche Kalkbedarf schon unter gewöhnlichen Verhältnissen wenigstens $^1/_2$ Grm. beträgt.

---

Lösung der Phosphate von der Oxalsäure gegehen. Fast mit demselben Rechte würde die häufige Vermehrung des Harnstoffes im oxalsäurehaltigen Urine von der Oxalsäure abzuleiten sein. Selbst die besondere Auflösungsfähigkeit dieser Säure für die Knochenerde beweist nichts, da phosphors. Kalk unter sehr verschiedenen Verhältnissen auflöslich werden kann. Wenn auch das Einnehmen von Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure oder Salpetersäure keine Vermehrung der Erdphosphate bewirkte, so beweist auch das nicht, dass Oxalsäure das lösende Mittel war. Die Bildung von Oxalsäure u. Harnstoff, so wie das vermehrte Freiwerden von Erden bei Verbrauch von Proteinstoffen können in natürlichem Zusammenhang u. von derselben Ursache bedingt gedacht werden. Soll eine mangelhafte Oxydation, woraus die Oxalsäure-Bildung erklärlich würde, nicht eben durch die Gegenwart vieler in Zersetzung begriffenen Stoffe im Blute herbeigeführt werden? Beneke sagt, dass der Säuregehalt des Urines mit dem Gehalte an Erdphosphaten nicht in einem parallelen Verhältnisse stände. Damit kann höchstens wahrscheinlich gemacht werden, dass eben die Säure nicht einziges Lösungsmittel von diesen ist. Wenn die Bildung von vielem oxals. Kalk mit zu grosser Ausscheidung von phosphors. Kalk verbunden wäre, so müsste letztere bei Pferden Norm sein, da man in ihrem Harn immer Krystalle von oxalsaurem Kalk vorfindet. Die Unlöslichkeit des oxalsauren Kalks spricht vielmehr für die Ansicht von Schmidt, dass derselbe nicht aus den Nieren, sondern von den Schleimhäuten des uropoetischen Systems abstamme. In diesem Falle würde die Oxalsäure nicht unmittelbar zur Lösung des phosphors. Kalks beitragen können.

*) Entzieht man eierlegenden Thieren die Kalksalze, so wird kein Kalk mehr auf die Eischalen verwendet u. endlich werden auch keine Eier mehr gelegt. (v. Bibra.)

Nach den unzähligen Untersuchungen, die Beneke angestellt hat, kann man annehmen, dass in den meisten pathologischen Zuständen, die durch einen mangelhaften Bildungsprozess u. eventuelle Abmagerung ausgezeichnet sind, sich eine übermässige Ausscheidung von Erdphosphaten mit dem Urin nachweisen lässt. Zuweilen betrug die tägliche Ausgabe an Erdphosphaten bis 60 Gran Der Verlust an Erdphosphaten ist im Allgemeinen gross bei Skrofulösen — vielleicht weil sie viel essen — dann bei Tuberculösen, besonders in jenen Stadien, welche den die Tuberkelablagerung begleitenden akuten Zuständen folgen u. während welcher ein geringes remittirendes Fieber vorhanden ist. Dass hier die Abscheidung wohl nicht von der Gegenwart der Oxalsäure bedingt sei, möchte daraus wahrscheinlich werden, dass nach Labillardière auch die Milch tuberculöser Kühe an siebenmal mehr phosphors. Kalk als die Milch gesunder Kühe enthalten soll. Ebenso fand Beneke die Ausscheidung vermehrt im akuten mit Abmagerung verbundenen Gelenkrheuma bei Anämischen, endlich bei bedeutenden Eiterungen. Eben die Abmagerung, welche allen Fällen gemeinsam ist, weist auf den vermehrten organischen Stoffumsatz als Quelle der Erdphosphate hin.

Ob es noch andere Krankheiten als die der Knochen u. die in erdigen Concretionen sich äussernden pathologischen Prozesse gibt, welchen ein Plus oder Minus von Kalk eigenthümlich ist, bleibt künftigen Forschungen überlassen.

Ueber die Menge des Kalks im Blute Kranker gibt es nur wenige Untersuchungen. Nach Frick ist dessen Menge (wie auch beim Gesunden) sehr veränderlich; vermehrt ist er bei Entzündungen, bei akutem Hydrops, bei Anämie (?, widersprechend mit einer andern Angabe desselben Referats) u. bei beginnender Phthisis — vermindert bei vorgeschrittener Phthisis, bei Purpura hämorrhagica, Albuminurie, Variola — normal bei akutem Gelenkrheumatismus u. (was wieder einer frühern Angabe widerspricht) bei Typhus. (Prager Jahrb. XXII.) Bei massenhaften Ausscheidungen scheint er also vermindert, bei Entzündungen vermehrt zu sein. Das Blut eines Diabetikers enthielt nach Müller 0,64 Z.-T.; C. Schmidt fand einmal bei Diabetes 1,6 Z.-T. im Blute, bei Albuminurie 1,4 Z.-T., bei Cholera 1,64—2,38 Z.-T., Poggiale bei Encephalitis 4,1 Z.-T. —

In der Muskelsubstanz eines mit akutem Rheumatismus Verstorbenen fand Kletzinsky 3,2 Z.-T. Kalk. Ein Arthritiker schied täglich etwa 0,66 Grm. Kalk durch die Nieren ab. (Kletzinsky.)

Die therapeutische Benutzung des Kalkes ist ohne Zweifel begründet in solchen Fällen, wo der Organismus durch irgend eine Ursache (Periode des Wachsthums, Schwangerschaft, Stillen, Verlust von Blut u. Säften, Eiterungen, Knochenkrankheiten, verheilende Frakturen, Bandwurm,*) Säure-Bildung) eine grosse Ausgabe an Kalk hat oder wo die Zufuhr an Kalk mit dem Trinkwasser, der Milch oder den festen Nahrungsstoffen ungenügend ist. »Nicht bloss das Eisen ist ein Instaurationsmittel, sondern auch die Kalkerde« sagte Piderit mit Recht.

Es lag sehr nahe, gegen Knochenerweichung das Eingeben von Kalksalzen u. namentlich von phosphors. Kalk zu versuchen. Diese Idee ist auch nicht neu,**) sie ist sogar eine Zeit lang veraltet gewesen u. wurde noch von Pereira u. von Stansky verworfen. In der jüngsten Zeit ist sie aber von Böcker wieder aufgefasst worden. Da Dieser zufolge seiner Analysen mangelnde Zufuhr an phosphors. Kalk für die Ursache einer übermässigen Mauser u. unreifen Verjüngung der Kopfknochen sowohl als anderer Organe u. Systeme u. letztere in den ihm einstweilen vorgekommenen Fällen von Knochenerweichung als den Krankheitsprozess ansah, so

*) Soll nach Küchenmeister durch Kalkentziehung Inanitions-Erscheinungen hervorrufen.

**) Rhachitischen gab man Krebssteine anhaltend, wohl vorzüglich als säuretilgendes Mittel. (*Crantz.)

stellte er als eine Bedingung zur Heilung die Zulage an phosphors. Kalk auf, ohne dass er deswegen jede Knochenerweichung, z. B. eine durch noch fortdauernde Durchfälle veranlasste, mit diesem Mittel zu heben gedachte. Er gab demnach dem Kinde u. der Säugenden ausgelaugte, mit Zucker gemischte Knochenasche. Die Milch der Mutter, die eine solche Asche einnahm, wurde reicher an Kalkphosphat, zum Beweise, dass Kalk aufgesogen wurde. In einem Falle stieg der Gehalt der Milch von 0,7 Z.-T. phosphors. Kalk in 6 Tagen nach dem Gebrauche der Knochenasche auf 5,8 Z.-T., stand nach 13 Tagen auf 2,7 u. fiel beim Nachlassen mit der Knochenasche wieder auf 0,7. Im zweiten Falle war der Gehalt an phosphors. Kalk 1,7 (+ $CaO$ 0,6) vor dem Gebrauche der Asche, war 8 Tage nach dem Gebrauche aber auf 1,6 phosphors. Kalk (+ $CaO$ 1,7) u. nach ferneren 8 Tagen auf 6,2 Z.-T. phosphors. Kalk gekommen. Mouriès gab in 13 Fällen säugenden Frauen, welche nebst dem Kinde blass u. welk waren, phosphors. Kalk in Eiweiss mit dem Erfolge, dass der Gehalt der Milch an Kalkphosphat zunahm, nämlich von 5, 7 oder 9 Z.-T. auf 20 u. 21, u. dass Mutter u. Kind in wenigen Wochen kräftiger wurden. In 5 Fällen, wo Frauen schon während der Schwangerschaft Kalkphosphat erhielten u. beim Stillen damit fortfuhren, zeigte die Milch 1 Monat nach der Entbindung 19—22 Z.-T. phosphors. Kalk. (Landammen vom besten Befinden hatten 24 Z.-T.) Vielleicht würde für die knochenkranken Kinder eine gute Kuhmilch die beste Form sein, sie mit Kalkphosphat zu versehen. Böcker erlangte aber auch schöne Erfolge bloss von der Darreichung der Knochenasche mit gleichen Theilen Zucker. Dieser Zusatz ist für die nachherige Auflösung gewiss nicht gleichgültig. Eilf erzählte Fälle von Schädelerweichung u. 3 von Erweichung der Rumpfknochen, die bis auf Einen, wo der Gebrauch der Knochenerde ausgesetzt worden war, günstig verliefen, drängen die Ueberzeugung auf, dass die Knochenasche namentlich in der Craniotabes von grosser Heilwirkung sei.

Gehen wir näher auf unser spezielles Objekt ein! Wenn die Hühner, denen Chossat u. Mouriès den Kalk entzogen hatten, von ihrer künstlichen Knochenerweichung durch kohlens. Kalk genasen, so muss man annehmen, dass die Knochen die zugehörige Phosphorsäure aus den Alkaliphosphaten der Nahrung oder aus der im Körper gebildeten Phosphorsäure hernahmen. Also ist der wesentlichste Bestandtheil, dessen die erweichten Knochen bedürfen, Kalk. Demnach würden auch andere Kalk-Verbindungen als das Phosphat hier mehr oder weniger aushelfen können, etwa der Zuckerkalk, wie Trousseau ihn der Milch für die aufzufütternden Kinder zusetzen lässt, oder der leichtlösliche essigsaure Kalk, oder der kohlens. Kalk oder das Chlorcalcium der W. oder der Kalk des Leberthrans. Da der Thran 5—10 Z.-T. Chlorcalcium (Marder) oder gar 8—17 Z.-T. (nach Jongh's Analyse berechnet) enthält, so ist es immerhin die Frage, in wieweit dem Kalk-Gehalte des Thrans der bekannte gute Einfluss desselben auf Rhachitische zuzuschreiben sei. Der Pegolog kann aus der Wirksamkeit des Kalkes bei den genannten Knochenkrankheiten die Vermuthung schöpfen, dass in vielen Fällen auch die W., welche sich durch ihren Gehalt an Kalkcarbonat auszeichnen, heilsam sein können; es bleibt freilich zu erforschen, in wiefern die Wirkung des Wassers an sich, welches bekanntlich die Ausscheidung von Kalk durch die Nieren zu vermehren scheint, u. die auflösende Eigenschaft der $CO_2$ dem Ersatze des Kalkes entgegensteht.

Fletcher hat versucht, die Verheilung der Knochenbrüche durch dargereichte Kalkmittel (gebrannte Knochen, Kalkwasser u. dgl.) zu beschleunigen; in 12 Fällen glaubte er dies erreicht zu haben. Beneke hat dasselbe in 4 Fällen versucht; die Verknöcherung schien dadurch befördert, ja sogar zu einer übermässigen Callusbildung Anlass gegeben zu werden. Die Untersuchung des Harns wird am besten zeigen, ob der Körper einer solchen Aushülfe bedarf.

Beneke reichte den phosphorsauren Kalk als Heilmittel in Zuständen mit mangelhaftem Bildungsprozess u. eventueller Abmagerung (S. 689), wobei er jedoch eingesteht, dass er die Grundursache der vermehrten Ausscheidung damit nicht zu heben im Stande ist. Eine Reihe von 50 Beobachtungen macht es jedoch wahrscheinlich, dass die Darreichung von phosphors. Kalk bei oberflächlichen skrofulösen Geschwüren u. bei andern chronischen Ulcerationen, insonderheit bei tiefgreifenden syphilitischen Verschwärungen, dann bei skrofulösen Atrophien u. den sie oft begleitenden Diarrhöen, namentlich auch in der Zahnperiode, eine grosse Wirksamkeit habe.

*H. E. Richter lässt seit Jahren die selbststillenden Stadtdamen, wenn sie elend werden, ein Pulver aus Calc. phosph. neutr. u. Ferr. carb. sacch. nehmen.

*G. Mayer hat die Trochisci antatrophici (Calc. phosph. 3 gr., Calc. carb. 2 gr., Ferri hydrog. red. 1 gr.) seit Jahren in ausgedehnte Anwendung gezogen. „Bei Rhachitischen passen sie natürlich nur bei etwas grössern Kindern, die feste Nahrung nehmen, allein ich habe sie ausserdem sehr oft mit auffallendem Nutzen bei schwächlichen Kindern überhaupt, bei zögernder Entwicklung, Oligämie, nach schweren Krankheiten, zu 1—4 per Tag angewandt. Dass die Kinder bei dem Genuss dieser Pastillen sehr rasch an Körperfülle zunehmen, wurde oft von den Müttern beobachtet. Auch bei schwangeren Frauen, bei Schwäche nach dem Stillen, ferner bei der Rhachitis adultorum, u. besonders bei Caries u. Paedarthrocace kann ich die Verbindung von Eisen mit phosphorsaurem u. kohlensaurem Kalk empfehlen.“ (Bemerk. üb. Rhach. u. den Nahrungswerth der Kalksalze, 1866.)

Nach Beneke ist ein löblicher Eiter reicher an Kalk als ein schlechter. Aus jenem konnte man mit Schwefelsäure mikroskopische Krystalle von Gyps darstellen. Es war ihm dies ein Grund mehr für die Darreichung von Kalkphosphat bei Geschwüren, die schlechten Eiter absondern.

Gegen Caries sind gepulverte Fischknochen ein Volksmittel. Böcker erwähnt ein paar Fälle, wo eine dauerhafte Heilung der Caries nach längerm Gebrauche der Knochenerde eintrat.

Piorry erfuhr günstige Wirkungen des phosphors. Kalks bei syphilitischer Periostitis, Paul bei Unterschenkelgeschwüren.

Die Verkalkung mancher Geschwülste, z. B. der Fibroide, Enchondrome, Cysten, Tuberkeln, sowie extrauterinärer Früchte ist von Nutzen für den Gesammtorganismus, da sie das Wachsthum jener u. deren weiteren schädlichen Einfluss vermindert; die Gegenwart jener pathologischen Produkte darf also zu therapeutischen Versuchen mit Kalk auffordern.

*Eichmann fand in den Tuberkeln in jeder Periode der Entwicklung Kalkphosphat, zuweilen auch Carbonat. Nur in 2 Fällen erhielt er Andeutungen von Eisen u. von Kochsalz. Die Kalkconcretionen der Lungen enthielten aber nach Boudet Koch- u. Glaubersalz u. verhältnissmässig nur wenig kohlens. u. phosphors. Kalk. (*Encyclop. belge 1849, Août.)

Insofern einige Blicke auf die bisher gebräuchliche therapeutische Benutzung der Kalkpräparate dazu dienen werden, unsern engen Gesichtskreis für die Anwendung der kalkreichen W. aufzuhellen u. zu erweitern, lasse ich noch eine gedrängte Uebersicht der Pharmakodynamik des Kalks folgen.

Vor Zeiten waren die Kalksalze besonders unter der Form von Aschen in Gebrauch. Man brannte zu Asche: Thierknochen (Hasensprünge, Hechtkiefer, Karpfen- u. Schlangenköpfe, Menschenschädel, Herzknochen des Hirsches, Dintenfischknochen), Hörner (des Einhorns, Rhinozeros, Hirschen), Zähne (des Wolfes, Nilpferdes, Elfenbein), Schalen u. Gehäuse (Eierschalen, Austernschalen, Schneckengehäuse, Korallen), oder gab auch wohl thierische kalkige Concretionen (des Schafkameels, der Gemsen, des Bezoarbocks, Krebssteine, Perlen) ohne sie einzuäschern. Einige dieser Präparate bestehen vorzüglich aus kohlens. Kalk, so die Korallen mit etwas kohlens. Magn., Eisen u. Jod, Sepienknochen nur mit Spuren von phosphors. Kalk u. Magn., Austernschalen mit wenig, Eierschalen mit etwas mehr, Krebssteine mit viel Kalkphosphat, oder bestehen überwiegend aus phosphors. Kalk, so das Einhorn mit fast einem Viertel kohlens. Kalk u. etwas Fluorcalcium u. phosphors. Kalk, Nilpferdszähne u. Hirschhorn mit wenig kohlens. Kalk. Zuweilen sättigte man den kohlens. Kalk mit Säuren, namentlich Citronensäure oder Essigsäure. Die meisten dieser Aschen wurden als Styptica u. Antacida gebraucht.

Calciumoxyd ist wegen seiner grossen Neigung sich mit W. u. organischen Stoffen zu verbinden, ein Aetzmittel, deshalb aber auch ein Reizmittel. Als solches wurde es in neueren Zeiten zur schnelleren Wundheilung u. zur Belebung der Plastik bei trägen Geschwüren benutzt. Auch die feindselige Wirkung der Kalkwasser-Klystiere auf Helminthen des Mastdarms findet in der Aetzkraft des Kalks

ihre Erklärung. Wegen der örtlich reizenden Eigenschaft mögen fieberhafte Zustände die Anwendung des Kalkwassers häufig untersagen, wenn es auch nach der Bemerkung von F. Herrmann selbst Reizbare nicht aufregen soll. Die Kalksalze haben in ihrer Wirkung auf den gesunden u. kranken Organismus mit einander viel gemein, obwohl einzelne auch Eigenthümlichkeiten zeigen. Kohlensaurer Kalk kann vorzugsweise als neutralisirendes Mittel Anwendung finden. Vorzüglich gilt dies für Fälle mit krankhafter Säureanhäufung im Magen u. Darmkanal, Oxalsäurevergiftung u. dgl. Man gibt den kohlens. Kalk als Kreide oder in irgend einer organischen Verbindung (Austernschalen, Schneckengehäuse u. dgl.). Indem der Kalk die zur Verdauung nöthige Menge Säure bindet u. vielleicht das organische Verdauungsprincip fällt, wird er in Uebermass gegeben die Verdauung stören. Dies gilt gleichfalls vom Kalkhydrat u. von denjenigen Kalksalzen, die keine Magensäure binden, besonders vom Gyps. So stört das Kalkwasser die Verdauung auch beim Diabetischen, der Appetit vermindert sich u. deshalb wird denn die Zuckerbildung eine Zeit lang geringer, wie einzelne Beobachtungen gezeigt haben. (*Schütz in Hufeland's Journ. XII.) Gleichwohl sistirt dabei die krankhafte Zuckerexosmose nicht gänzlich. (*Bouchardat in Suppl. à l'annuaire 1846.) Man hat damit die vermeintliche Magensäure der Diabetischen, als Grundursache zu grosser Zuckerbildung, hemmen wollen; aber diese Säure ist bei Diabetischen nicht, wenigstens nicht immer, vorhanden. Bergmann fand z. B. im Magensafte eines Diabetikers, den man vor dem Frühstücke nach Genuss von W. mit der Magenpumpe gewonnen hatte, keine Spur von Säure. Als säuretilgendes Mittel mögen die Krebssteine zuweilen bei Asthmatikern Gutes geleistet haben. (Brec u. Urban, Hufeland's Journ. LXXI.)

An diese Wirkungen, welche vorzüglich dem chemischen Verhalten der Kalkpräparate eigen sind, schliesst sich die Exosmose hemmende Eigenschaft derselben an. Bekanntlich wird Sydenham's weisses Dekokt, eine nicht filtrirte Abkochung von gebranntem Hirschhorn mit Weissbrod, Gummi u. Zucker, häufig bei Durchfällen angewandt. Mialhe erklärt sich nun die Heilkraft dieser an phosphors. Kalk reichen Mischung dadurch, dass der im Magen zur Auflösung kommende phosphors. Kalk durch die alkalischen Darmsäfte wieder zersetzt werde u. dabei einen gelatinösen Niederschlag von basischem Kalkphosphat absetze, welcher für den Augenblick die Theile, von wo die diarrhöischen Entleerungen ausgehen, verschliesse; unter solcher Verkittung gewännen die kranken Theile Zeit zum gesunden Zustande zurückzukehren. Diese Erklärung lässt sich auch auf die übrigen Kalkpräparate u. andere secernirende Organe ausdehnen, da alle Säfte Phosphate enthalten, die aus den meisten Kalksalzen phosphors. Kalk bilden werden. Auch der kohlens. Kalk, der als solcher in den Darm kommt oder aus Kalkwasser oder aus andern Kalksalzen entsteht, kann eine ähnliche schützende Decke für kranke Flächen abgeben. So mag auch das Kalkwasser bei Aphthen, wobei es von Wendt empfohlen worden ist, wirken. Schon bei Gesunden entsteht leicht Hartleibigkeit vom Kalkwasser. Bei der Ruhr u. bei andern Diarrhöen hat das Kalkwasser viele Empfehler gefunden u. zwar wurde es hier meistens mit Milch, also mit einer an phosphors. Kalk reichen Flüssigkeit, gegeben. Abercrombie lobt es bei chronischer Darmschleimhaut-Entzündung der Kinder. (Bei der Diarrhöe eines Kindes waren nach Landerer die meisten anorganischen Stoffe der Fäces Kalksalze; in dergleichen Fällen wird das Kalkwasser daher wohl zugleich als Ersatzmittel nützlich sein.) Auch auf andere Organe wirkt das Kalkwasser bei örtlicher Anwendung secretionshemmend, z. B. bei nässenden Ausschlägen der Kinder, bei Tripper (nach Girtanner). Aber man schreibt dem Kalk eine solche secretionswidrige, selbst blutungstillende Kraft auch in den Fällen zu, wo derselbe erst durch Vermittlung des Blutes die secernirenden Organe erreichen kann. So gab man häufig Kalkwasser gegen übermässige Schleimsecretion der Luftwege*), Krebssteine gegen eine ähnliche Abirrung der Genitalschleimhaut. Selle

---

*) „Kalkwasser (versüsstes, mit Milch-, Hühner-, Schnecken-Brühe) loben gegen Lungentuberculose schon Schmucker, Boissieu. Defontenay nennt es nützlich sowohl bei rohen als zerflossenen Tuberkeln, u. glaubt (durch 4—6monatlichen Gebrauch) selbst in spätern Stadien „geheilt“ zu haben. Viele nennen es trefflich, wenigstens gegen die Schweisse u. Durchfälle. Berücksichtigung verdient

meinte, durch die Saturation der Krebssteine mit Citronensäure 2 Hektische, die wohl an übermässiger Schleimsekretion litten, hergestellt zu haben. Paracelsus lobte ein Präparat der rothen Korallen nicht bloss gegen Bauchflüsse, sondern auch gegen Weissfluss, Mutterblutungen u. gegen Blutungen aller Art. Früher wurde Gyps nicht bloss äusserlich als blutstillendes Mittel, sondern auch innerlich bei Blutspeien, bei vielem Schwitzen u. bei Diarrhöen benutzt. Es scheint, als ob die Kalksalze bei Diabetes nützlich werden könnten. „Ein Landmann von 50 Jahren litt seit 2 Jahren an Diabetes mellitus in so hohem Grade, dass sein Körpergewicht bereits von 160 Pfd. auf 112 Pfd. reducirt war. Nun liess ich ihn .... Gypswasser trinken, welches aus reiner kohlens. Kalkerde mit Schwefels. dargestellt war u. 16 Gran im Pfunde enthielt. Natürlich wurde dazu reines Brunnenwasser genommen.... Er trank davon 5—6 Pfund in 24 Stunden, ohne alle Belästigung im Magen u. ohne alle Verdauungsbeschwerden, mit dem Erfolg, dass sein Körpergewicht nach zwei Monat fortgesetztem Gebrauch auf 123 Pfund stieg.“ Piderit (Deutsche Klin. 1860, 223). Auf die Wirkung des Driburger W. bei Diabetes komme ich an anderer Stelle zurück. In ihrer normalen Absonderung scheinen die Nieren durch die Kalksalze nicht gehemmt zu werden, wenigstens schreiben die ältern Aerzte mehreren Kalkpräparaten diuretische Kräfte zu. Agricola wandte das aus der Korallenasche bereitete Kalknitrat u. ein anderes Kalkpräparat gegen Harnsteine an. Davon, dass in der Gegend von Bergzabern Blasensteine eine Seltenheit sind, glaubte Neurohr die wahrscheinliche Ursache im Genuss des dortigen Kalkerde haltenden Weines zu finden. (Vgl. S. 685.) Van Swieten gab das in Wein Lösliche der Kalksteine als Diureticum u. glaubte damit eine Hodenverhärtung gehoben zu haben. Andere empfahlen das Mittel gegen Wassersucht. Ein hierorts gebräuchliches u. wie's scheint oft wirksames Mittel gegen das Ausbleiben der Periode ist das Einnehmen zerstossener Eierschalen. Liegt hier eine Beziehung des Kalkes zu den Ovarien zu Grunde?

In andern Krankheiten, wo die Kalkpräparate angewandt wurden, lässt uns die Theorie ganz im Stich. Paracelsus z. B. lobte sein Präparat bei Gemüthsverstimmungen, Epilepsie junger Personen, Gicht u. s. w. Gölis gab Schneckenschalen den an Intermittens leidenden Kindern — häufig mit dem besten Erfolg. Die Hindus geben Gyps mit Aloepulver gegen Intermittens; Clark (1860) reichte 4mal täglich 50 Centigrm. Gyps bei Sumpffiebern u. wo Tonika erforderlich waren u. war mit der Wirkung sehr zufrieden. In Macedonien ist eine Kalkconcretion, die Hirschthräne, Volksmittel gegen die Gelbsucht der Neugeborenen. Jahn machte darauf aufmerksam, dass nach den ältern Vorschriften der Pulver, welche gegen Kropf gebräuchlich waren, Korallen-, Austern- u. Eierschalen u. ähnliche kalkhaltige Mittel (calcinirt) häufig dem Meerschwamme vor dem Brennen zugesetzt wurden. In der Gegend von Bergzabern sind nach Neurohr die Kröpfe nicht selten. Er gab dagegen 10—20 Gran der in einem verschlossenen Tiegel gebrannten Eierschalen oder des gebrannten Meerschwammes mit etwas Süssholz 8 Tage gleich nach dem abnehmenden Mondlichte morgens u. abends; die Kröpfe verschwanden gewöhnlich mit dem Abgange eines kalkartig sedimentirenden Urines. (*Arzneimittellehre, 1811.) All' diese Heilkräfte des Kalks sind eben so wenig bewiesen, als sie der Erklärung zugänglich sind.

Dieser Rückblick auf das Gebiet der Materia medica lehrt, dass wir vom Kalke ausser der neutralisirenden Wirkung des Carbonates auf die Magen- u. Darmsäure auch die Hemmung übermässig gewordener Absonderungen u. eine stärkere Nierentranssudation erwarten dürfen.

---

auch hier vielleicht das (im Liebig'schen Kruge bereitbare) doppeltkohlens. Carrarawasser. — Vom phosphors. Kalke sah u. A. Stone „Ueberraschendes“ in Fällen, wo Leberthran nicht vertragen wurde oder nur Besserung bewirkte. Auch in Gölis' „Pulv. antihect. scroph.“ ist phosphors. Kalk (Cornu cervi ust.) der Hauptbestandtheil. — (Sollte das von Lieb hier empfohlene Mesembryanthem. crystallin. vielleicht ebenfalls durch seinen reichen Gehalt an saurem äpfels. Kalk wirksam sein?)“ Kurtz (Ztschr. f. hom. Klin. 1854). Ueber Kalk bei Phthisis s. Canstatt's Jahresber. üb. 1864.

Die Heilversuche mit künstlichem Mineral-W., das keinen andern festen Bestandtheil als kohlens. Kalk enthält, sind nicht zahlreich. Bashan preist das »Carrarawasser« bei Dyspepsieen von Excessen in geistigen Getränken, mit Zungenbelag, bitterlichem Geschmack, Sodbrennen, Magenschmerz, u. bei irritabelen Dyspepsieen mit Erbrechen; er bemerkt zugleich, dass in Oberbaiern, wo die Trink-W. gewöhnlich hart sind, Dyspepsie mit Sodbrennen u. Gastrodynie zu den seltensten Erscheinungen gehöre. Auch J. A. Werber u. J. Clarus empfahlen es bei Magensäure, Diarrhöe, Lithiasis u. Wassersucht.

Vgl. Netwald in Wien. Ztsch. 1848.

Nachträglich sei noch erwähnt, dass ins Blut injicirte Kalksalze schädlich wirken können, wie Blake dies von Chlorcalcium u. salpeters. Kalk erfuhr. In hinreichender Menge (1½—2 Dr., bei Hunden?) in die Venen injicirt, sistiren sie den Herzschlag in 8—12 Sekunden, in kleinerer Menge injicirt, machen sie die Herzschläge rascher. Die Kalksalze haben die Tendenz, den Herzschlag dauernd zu beschleunigen, bis die Gabe hinreicht, um das Herz zu lähmen; nach dem Tode ist das Herz mehr oder weniger reizlos. Nach Injektion von 6 Gran salpeters. Kalk folgt Schmerz, auf 14 Gran Krampf des Zwerchfells während der Exspiration, zuweilen Brechanstrengungen, auf 30—40 Gran Verlust der Kräfte, nach tödtlichen Mengen allgemeiner Krampf, unregelmässiger Gang des Athmens, allgemeine Contraktionen der einzelnen Muskelbündel (Beben); in den Leichen waren die Lungen dunkelroth, das Blut des linken Herzens dunkel scharlachroth u. coagulirt.

## §. 61. Heilwirkungen des Magnesiums der Wässer.

Die Nahrungsmittel des Menschen enthalten mit wenigen Ausnahmen, als welche Milch u. Eidotter zu bezeichnen sind, im Allgemeinen mehr Magnesia als Kalk.

Bei den Vegetabilien ist dies fast durchgängig der Fall, namentlich Kartoffeln enthalten viel mehr *MgO* als *CaO*, von jener etwa 6—13 Z.-T., während Linsen 4, Erbsen u. Gerste 23 Z.-T. haben. Nach Dickson's Analysen enthielten englische Biere meistens viel mehr *Mg* als *Ca*. Das Bier, welches Mitscherlich untersuchte, hatte 6,1 Z.-T. phosphors. Magn. auf 0,8 phosphors. Kalk. Wackenroder schlug aus 10 Liter verschiedener einheimischer Biere 0,9 - 4 Grm. fast reine pyrophosphors. Magnesia nieder. Die Biere, welche am meisten Milchsäure enthielten, hatten die grösste Menge phosphors. Magnesia. Ochsenfleisch enthält wohl 2mal, Hühnerfleisch 4mal mehr *MgO* als *CaO*. Kuhmilch hat aber viel weniger *MgO* als *CaO*, nach Haidlen auf 23—31 Z.-T. phosphors. Kalk nur 4,2—6,5 phosphors. Magn., Frauenmilch nach Pfaff auf 18 phosphors. Kalk nur 1,7 Z.-T. phosphors. Magn., oder nach Wildenstein 20mal mehr *CaO* als *MgO*.

Vegetabilische Nahrung vermehrt den Magnesia-Gehalt des Blutserums. (Nasse.)

Ein Hund hatte bei vegetabilischer Kost relativ viel mehr *MgO* im Blute als bei animalischer. (Verdeil.)

Die Menge der Magnesia im Menschenblute scheint eine sehr wechselnde Grösse zu sein.

*C. Schmidt fand bei einem Manne nur 0,61 Z.-T. *MgO* im Blute (bei Cholerakranken viel mehr); Andere trafen nur Spuren an. Nach Verdeil beträgt der Magnesia-Gehalt der eisenhaltigen Gesammtasche 9,9 p. m., nach Enderlin im 8. Monate der Schwangerschaft 7 p. m., dagegen 4 Monate nach der Entbindung 16 p. m. der Gesammtasche.

Wohl kein Organ ist frei von *MgO*; der vorzüglichste Ablagerungsplatz für sie sind die Muskeln. In den Knochen lagert zwar auch eine

bedeutende Menge, die aber gegen den vorhandenen Kalk klein zu nennen ist. In den Zähnen ist das Verhältniss der *MgO* günstiger als in den Knochen, noch günstiger ist es in den Knorpeln.

Ein Erwachsener soll z. B. 4 Kilogramm trockener Knochen, 22 Kilogr. Muskeln haben, so wird die *MgO* der Knochen etwa 24 Grm., die des Fleisches an 4 Grm. betragen. Im Ochsenfleisch beträgt die *MgO* 2,1, im Kalbfleisch 1,2 Z.-T. (Staffel); ferner in den Knochen 0,9, im Knorpel 3,5 % der Asche (nach Michaelis die phosphors. Magnesia 0,36 % des trockenen Faserknorpels).

Meistens ist mit mehr oder weniger Sicherheit zu vermuthen, dass die *MgO* der Organe u. Säfte an Phosphorsäure gebunden sei.

Unter den Bestandtheilen der Haare werden aber auch schwefels. u. salzs. Magnesia genannt. Alle Sekrete enthalten *MgO*, die sich in faulenden Säften durch die Anwesenheit von Krystallen in Formen des Trippelsalzes verräth. Speichel enthält 0,1 Z.-T. *MgO*, während die dreifache Menge *CaO* darin ist. (Jakubowitsch.)

Ein grosser Theil der *MgO*, welche in den Darmkanal gelangt, geht unbenutzt mit den Fäces ab; dazu trägt die Neigung der Magnesiasalze, mit den Alkalisalzen Krystalle zu bilden, gewiss bei.

Nach Rose beträgt dieser Antheil 0,28 Grm., nach Porter 0,3 Grm., nach Wagner 0,4 Grm. täglich für einen Erwachsenen. In Darmconcrementen der Thiere ist die *MgO* stark vertreten. Beim gesunden Menschen sind Magnesia-Krystalle im Darmkanale selten anzutreffen; im Typhus dagegen kann man sie häufig finden.

Ein etwas kleinerer Antheil geht durch den Harn fort.

Nach Rose täglich 0,24 Grm., nach Porter 0,19 Grm., nach Aubert 0,16 Grm. Kletzinsky rechnet durchschnittlich 1 Theil phosphors. Magn. auf 2 Theile phosphors. Kalk. Eine männliche Versuchsperson von *Böcker entleerte täglich 0,7—0,8 phosphors. Kalk u. 0,38—0,42 Grm. phosphors. Magnesia durch den Harn. Wenn *Lehmann bei Fleischkost 3,9 Grm. Erdsalze, mehr als 3mal so viel als bei gemischter Kost, täglich durch den Harn entleerte, so wird die *MgO* zu dieser Vermehrung wohl viel beigetragen haben. Da die Speisen mehr *MgO* als *CaO* zuführen, so müsste der Harn im Allgemeinen mehr *MgO* als *CaO* enthalten, wenn die *MgO*-Salze eben leicht wie die *CaO*-Salze aufgesogen würden u. wenn nicht die Getränke (W., Milch) dem *CaO* das Uebergewicht verschafften. Wie sehr verschieden der *MgO*-Gehalt des Harns nach der Nahrung ist, können wir aus den Analysen des Kaninchenharns ersehen, welche von Bibra anstellte; im Sommer enthielt die Harnasche nämlich bloss an phosphors. Magn. 22 %, im Winter an Erdsalzen nur 13 %. Wie mag das Verhältniss von *CaO* zu *MgO* im Harne des Hungernden sein?

Werden mehr Magnesiasalze als gewöhnlich von der Darmschleimhaut aufgenommen, so steigt der Magnesia-Gehalt des Harns etwas u. wahrscheinlich auch der aller Sekrete.

Garrot hat einen Fall beobachtet, wo sich im' Harn einer Person, die an dem Tage gebrannte Talkerde als Abführmittel gebraucht hatte, unmittelbar nach dem Erkalten Krystalle von phosphors. Ammoniak-Talkerde in solcher Menge ausschieden, dass die Oberfläche der Flüssigkeit u. die Gefässwände damit überzogen waren; die Krystalle waren vollkommen klar, im Ansehen dem Bittersalze ähnlich, enthielten Ammoniak u. gaben in Essigsäure gelöst mit Silberlösung einen gelben u. mit Barytlösung einen weissen Niederschlag. (Journ. d. Pharm. 5. S., XVII.) Nahm Wagner Chlormagnesium ein, so war die Magnesia stark im Harn vertreten. G. Kerner nahm 16,5 Grm. kohlens. (theils auch citronensaure) Magnesia mit Sauerwasser; in 6 Tagen vor dem Magnesia-Gebrauche wurden 1,35 Grm. *MgO* mit dem Harne ausgeschieden, bei dem Magnesia-Gebrauche in gleicher Zeit 2,91 Grm. *MgO*, wobei deren Menge immer zunahm, dann in den zwei folgenden Zeiträumen 1,83 u. 1,39 Grm., wobei die Magnesia-Menge immer geringer wurde. (Jahresb. v. Frankf. III über 1859, erschienen im J. 1861.) Vgl. S. 642. In Versuchen, die

Krabbe (Schmidt's Jahrb. 104. Bd., 292) an sich anstellte, ergab sich, dass sich der Harn beim Kochen trübte, wenn Vf. Magnesia carb. u. Natron bicarb. genommen hatte (ohne dass nothwendiger Weise nach dem Genusse des doppeltkohlens. Natrons die Menge der Erden vermehrt war); der Säuregehalt des Urins war gering. Nach Home u. Brande soll der Gebrauch kleiner Gaben von Magnesia, welche sie gegen Blasengries anwandten, zwar ein weisses Harnsediment erzeugen, aber ohne dass dieses *MgO* enthielte. Wie schwer eine grössere Menge zuweilen in den Harn übergeht, lässt sich daraus vermuthen, dass nach *Radermacher der Gebrauch von reichlich 9 Dr. gebrannter Magn. innerhalb 3 bis 4 Tage erforderlich ist, um den Harn alkalisch zu machen.

Die vorzugsweise in gewissen Organen stattfindende Ablagerung der Magn. lässt eine besondere Verbindung eines organischen Stoffes dieser Theile mit der Magn. u. demnach auch eine Abhängigkeit der Ernährung von der Gegenwart der Magn. vermuthen. Dass aber Abnormitäten der Ernährung vorkommen, welche von einem Mangel an Magn. in der Nahrung abhängen, ist höchst unwahrscheinlich, denn unsere Nahrungsmittel sind überreich an diesem Stoffe. Dennoch wäre es möglich, dass unter gewissen Verhältnissen zu viel Magn. den Geweben entzogen u. ausgeschieden würde. Ohne Zweifel bedingen heftige Diarrhöen u. sonstiger grosser Säfteverlust einen momentanen Mangel an Magn. wie auch an andern Mineralstoffen. Im Typhus, wo besonders viel phosphors. Ammoniaktalkerde mit den Stühlen abgeht, wird viel Magn. den Organen entzogen. Vielleicht geben auch heftige Muskelanstrengungen Anlass, ungewöhnliche Mengen Magn. beweglich zu machen u. der Nierenausscheidung zu überliefern u. wenn bei Chorea, wie es heisst, viel Erdphosphate ausgeschieden werden, so kann hier eine ähnliche Abnutzung der Muskeln wie bei den freiwilligen Muskelcontraktionen eine zu grosse Absonderung der Magn. einleiten. Im Fieber wird der vermehrte Blutumtrieb in den Capillaren eine Steigerung der Exosmose der Magnesiasalze aus den Organen veranlassen. Ob der Ersatz des Verlorenen durch die künstliche Zufuhr mässiger Gaben Magn. in solchen Fällen einen wesentlichen Nutzen bewirken kann, müssen künftige Versuche entscheiden.

Es ist die Magnesia der Trinkwässer als Ursache des Kropfes u. des Cretinismus beschuldigt worden. An anderer Stelle wollen wir diese Beschuldigung würdigen; hier sei nur bemerkt, dass viele Menschen Jahre lang (z. B. Louis Philippe 20 Jahre lang täglich 1 Löffel voll) kohlens. Magn. nehmen, ohne deswegen mit einem Kropfe beschenkt zu werden u. dass in unsern Speisen immer viel Magn. enthalten ist.

Bouchardat führt ähnliche Gründe dagegen an; er bemerkt, dass, wenn auch Grange einen einzelnen Fall gesehen habe, wo ein Marine-Ingenieur, der täglich 0,5 Grm. Magnesia nahm, einen voluminösen Kropf u. eine Geschwulst der Sublingualdrüsen bekam, welche Zufälle wieder beim Nachlassen mit der Medizin verschwanden, doch weder er noch Andere nach viel grössern Gaben je etwas Aehnliches erfahren haben.

Der Geschmack der meisten oder aller löslichen Magnesiasalze ist bitter.

Kaustische Magn. u. kohlens. Magn.-Hydrat haben einen unangenehmen erdigen Geschmack, der selbst durch Zucker nicht leicht verdeckt wird. Die Lösung der kohlens. Magn. in kohlens. W. hat einen milden, bitterlichen Geschmack (Struve), der jedoch nach Mialhe viel unangenehmer salzig bitter ist, als der Geschmack des Hydrates mit Zucker. Chlormagnesium schmeckt bitter, etwas scharf, mit einem süsslichen kurzen Nachgeschmack (nach anderer Angabe auf den wallförmigen Papillen

bitter, auf den schwammförmigen bitterlich, auf den fadenförmigen sauer). Gehörig verdünnt ist es nicht besonders unangenehm.

Der Hauptunterschied der Magnesia-Präparate von den Kalk-Präparaten *) liegt darin, dass letztere, mit Ausnahme des kaustischen Kalks höchstens accidentell durch Erregung von Entzündung Diarrhöe veranlassen, während nicht bloss die kaustische Magn., sondern ebensowohl auch die Salze, mögen sie alkalisch, neutral oder sauer sein, wenn sie nur löslich sind, Durchfall machen.

Das alkalische fast unlösliche u. unschmackhafte Phosphat der Magn. ist zwar für Erwachsene zu 1 Unze, für Kinder zu 1/2 Unze fast wirkungslos (Merat), das löslichere neutrale (oder saure?) Phosphat ist dagegen für Kinder zu 1 Dr. oder mehr ein Abführmittel (Jourdan). Das Nitrat der Magn. führt zu 2—3 Dr. genommen ab. (Chevallier.) Mehr bekannt ist die abführende Eigenschaft der schwefels. Verbindung, die krystallisirt nur 1/6 ihres Gewichts Magn. enthält, u. seit den letzten Jahren auch die des schwer löslichen, wenig schmeckenden weinsteinsauren Salzes (Bardet), welches Salz ebenviel Magn. wie das Sulfat enthält, ferner des ziemlich salzig schmeckenden Doppelsalzes der weinsteinsauren Kali-Magnesia (Maillier), des boraxsauren Magnesia-Weinsteins (Garrot) u. der leicht löslichen essigsauren u. besonders der wenig schmeckenden citronensauren Magnesia. Die genannten schwer löslichen Salze, wie die weinsteinsaure u. die citronensaure Magnesia, werden ihrer geringen Löslichkeit wegen erst als saure leicht lösliche Salze zu Abführmitteln brauchbar. Aber nicht bloss die Salze des Magnesiumoxydes, sondern auch das Magnesiumchlorid, so wie das Oxyd selbst, haben das Vermögen Abführen zu veranlassen, das Oxyd zum Theil schon deshalb, weil es, gleich

*) Die Magn. u. ihre Präparate haben in ihren chemischen Eigenschaften u. in ihren Wirkungen Vieles mit dem Kalk gemein; namentlich hat die wasserfreie Magn. viel Aehnlichkeit mit dem kaustischen Kalk. Es hat die kaustische, leichte Magn., wenn sie nicht zu lange geglüht wurde, das Eigene, dass sie, ohne Wärme zu entwickeln, wie der Kalk bei der Hydratisirung, wohl die zehnfache Menge ihres Gewichtes W. binden kann. Daraus erklärt man sich, dass sie, in grössern Gaben ohne die genügende Menge W. eingenommen, Durst u. Stuhlzwang macht, was für Einige ein Hinderniss wird, sich derselben zu bedienen. Die schwere, wahrscheinlich durch langes Glühen erhaltene Magn. hydratisirt sich nicht unter W., belästigt darum den Magen nicht so wie die gewöhnliche Magn.; weil sie sich nicht so leicht in schwachen Säuren löst als die leichte Abart, wirkt sie auf den Darmkanal allmäliger ein, als diese. Das Magn.-Hydrat oder die gelöschte Magn., 30 % W. enthaltend, unterscheidet sich von der kaustischen dadurch, dass sie mit W. angerührt, dieses nicht fest macht, sondern zu einer Art Milch umwandelt u. sich noch etwas leichter in Säuren löst, als jene. Gewöhnlich ist das Hydrat noch mit kaustischer Magn. vermengt, so dass das wahrscheinlich durch Aussetzen der kaustischen Magn. an der Luft gewonnene Präparat nur 12—20 % W. enthält. Das Hydrat bildet sich, wenn die gewöhnliche kaustische Magn. mit 5 Theilen W. gekocht wird. Es hat nicht den Vortheil u. den Nachtheil, der von dem Vermögen viel W. einzuschlucken entstehen kann. Magn. löst sich wenig in W., reichlich aber bei Gegenwart von Zucker (Magn.-Milch). Die Verbindungen der Magn. mit $CO_2$, deren es mehrere gibt, haben nicht die Eigenheit eine grössere Menge W. fest zu machen, enthalten aber doch gewöhnlich W.; die neutrale kohlens. Magn. (aus $MgO$ 29,5, $CO_2$ 41,5, W. 39 Theilen bestehend), welche aus einer Lösung von kohlens. Magn. in W. beim Verdunsten auskrystallisirt, wird von der officinellen kohlens. Magn., einem theils amorphen, theils krystallisirten Gemische von Hydrat u. Carbonathydrat ($MgO$ 41,6, $CO_2$ 36,2, W. 22,2 Thl.) im Magn.-Gehalte übertroffen. Noch viel reichhaltiger an Magn. ist die schwere Londoner Abart der kohlens. Magn. (Pereira schreibt der leichten Magnesia 33, der schweren 42 %, der officinellen 45 % $MgO$ zu.) An neutralisirender Kraft stehen 100 Gran kaustischer Magn. gleich 113—125 Gran Magn.-Hydrat oder 240 Gran gemeiner kohlens. Magn. (oder 243 Gran Kalk-Carbonat) oder etwa 26 Unzen (780 Grm.) der Struve'schen Lösung von Magnesia-Bicarbonat.

dem kaustischen Kalk, phlogistisch auf die Darmschleimhaut einwirkt. Eine starke Dosis kaustischer Magn. macht Leibschmerz u. Stuhlzwang, zuweilen selbst blutige Stühle. Das Hydrat hat diese Eigenschaft nicht, führt aber dennoch ab. Weil die gebrannte Magn. sich nicht leicht in sauren Säften löst, dauert es gewöhnlich 16—24 Stunden, ehe es zum Abführen kommt u. eben deshalb verlängert sich auch das Abführen oft mehr als bei andern Abführmitteln; in den Stühlen findet sich ungelöste Magnesia. Wird die Magn. hydratisirt u. mit Zucker auflöslicher gemacht, so tritt das Abführen meistens schon innerhalb 5—6 Stunden ein. Zwei Dr. gebrannter Magn. in dieser Weise verordnet, erzeugen wenige breiige Stühle. Trinkt man zu viel W. bald nach dem Einnehmen, so ist die Wirkung merklich schwächer (Mialhe), sei es, dass eine dünnere Flüssigkeit nicht so geeignet ist, eine Darmtranssudation zu bewerkstelligen wie eine dickere, oder dass das W. den früheren Uebertritt der Magn. in den Dünndarm veranlasst, wo sie der auflösenden Wirkung der Magensäure u. der etwa aus dem Zucker im Magen entstehenden Milchsäure entgeht. Ohne Zuckerzusatz genügt 1 Dr. zum Abführen. Auch die kohlens. Magn. hat die Eigenschaft Diarrhöe zu veranlassen; weil sie aber in der officinellen Form ihres grossen Volumens wegen nicht in einer hinreichenden Menge genommen zu werden pflegt u. ohnedem ½ Unze nur ebenviel Magn. wie 105 Gran gebrannter Magn. enthält, so ist die abführende Wirkung der officinellen gemeinen kohlensauren Magn. weniger in die Augen springend.

Soll die Verbindung der schwefels. Magn. mit der kohlens. die Wirkung merklich abändern? „Quandoque, praecipue dum hic sal (sulfas magnesiae) quotidie instar aquae mineralis catharticae adhibetur, cum successu solutioni eius additur magnesiae quantum solvi(?) potest; sicque catharticum obtinetur efficax sine torminibus agens et saporis longe minus ingrati quam solutio simplex sulfatis magnesiae, sodae aut potassae“ schrieb Swediaur. (Mat. med., an VIII.)

Eine ähnliche Combination stellt das kohlens. Bitterwasser nach Heinr. Meyer dar; es wird bereitet durch Auflösung von 2 Dr. schwefels. Bittererde u. ½ Dr. doppeltkohlens. Natron in 18 Unzen kohlens. Wasser. (Es wird also mehr Magnesia-Sulfat als Natron-Sulfat u. noch weniger kohlens. Magn. enthalten.) Es eröffnet sehr gelinde. Das Saidschützer Bitterwasser verliert durch Beimengung von $CO_2$ an seiner laxirenden Kraft. (Löschner.)

Nicht selten zeigen die W. durch die in ihnen enthaltene kohlens. Magnesia eröffnende Wirkungen.

Die mittlere Dosis des Chlormagnesiums als Abführmittel ist 30 Grm. des krystallisirten Salzes (49 % W. enthaltend) für einen Erwachsenen, oder die Hälfte für ein Kind von 10—14 Jahren; 15—30 Grm. machen durchschnittlich 3—5 Ausleerungen. Diese Wirkung hält sich oder steigert sich noch, auch wenn das Mittel 5—6 Tage fortgesetzt wird. Das Abführen fängt nach 1—3 (½—12) Stunden an, folgt oft schnell hintereinander, im Durchschnitt alle 3—4 Stunden. Die Ausleerungen sind reichlich u. flüssig, im Allgemeinen dunkel gefärbt. Dies Salz verursacht sehr wenig Uebelkeit, zuweilen bloss Blähungen u. bald vorübergehendes Leibschneiden, im Allgemeinen weniger Belästigung als die meisten andern Abführmittel. Appetit u. Verdauung werden dadurch befördert, jener kann selbst während der Wirkung normal oder gesteigert sein. Selten macht es Erbrechen. Kurze Zeit dauerndes Magenweh tritt aber ziemlich häufig danach ein. Dies sind die Resultate einer Prüfung, welche *Lebert mit Chlormagnesium bei 80 (kranken) Personen angestellt hat. Das Präparat war übrigens nicht chemisch frei von Chlorkalium. Es ward in 8—16 Theilen W. gegeben. (Eaux de Lavey, sais. 1841, Laus. 1842, 33—42.) Viele Mutterlaugen wirken beim innerlichen Gebrauche wegen ihres Gehaltes an Chlormagnesium oder schwefels. Magn. abführend.

Namentlich sind die W., welche viel schwefels. Magn. oder Chlormagnesium enthalten, die sog. Bitterwässer bekannt wegen ihrer purgirenden Eigenschaft. Man schrieb ihnen diese Selbsthülfe, welche andern Wässern fehlt, zum Lobe zu. „Was hat man offt für Schererey bei denen Sauerbrunnen, wenn sie nicht durchwollen, u. den gantzen Leib aufdosten, dass man immer mit Purgantibus dabey helffen muss, dass läst sich aber das Böhmische Bitter-Wasser nicht nachsagen, es braucht keinen Comitem als sein eigen Saltz, so geht es wie ein Wetter durch, u. macht noch bey starker Operation die Leute lustig u. aufgeraumt.“ (*Göritz 1727.)

Nach den Versuchen von Blake beschleunigt u. schwächt eine Injektion von 6—16 Gran schwefels. Magnesia in W. gelöst den Herzschlag; einige Sekunden nach der Einspritzung von 35 oder 60 Gran stand das Herz still u. war sogleich reizlos. Die Lungen fanden sich röther, das Blut nicht coagulirt. Die übrigen Symptome waren: einige Dyspnöe, Fallen, Erbrechen, Verlust des Muskeltonus, keine Convulsionen. (*Frank's Magaz. II.)

Vgl. S. 644 u. 645; auch S. 563 in Bezug auf die abführende Wirkung der injicirten Sulfate.

Heller fand nach dem Gebrauche von Bitterwasser eine Abnahme der Harnsäure.

Die therapeutische Wirkung des Bittersalzes u. die analoge Wirkung der Bitterwässer sind durch die tägliche Praxis jedem Arzte bekannt.

Ueber die Ab- u. Zunahme der Magn. der Gewebe bei Krankheiten ist Nichts bekannt; selbst ihr Verhalten bei der Knochenerweichung bleibt noch zu erforschen. Die Anzeige u. die Gegenanzeige, die aus dem Mangel oder Ueberflusse der Magn. abzuleiten wären, können also kaum je zur Anwendung kommen u. wir sind einstweilen darauf beschränkt, aus dem bisherigen Gebrauche der Magnesia-Salze die Indicationen für die Magnesia-haltigen W. zu entnehmen.

Fast ohne Unterschied wird das schwefels. Natron oder die schwefels. Magnesia von den Praktikern gegeben. Beide Salze benutzt man als örtliche Anregungsmittel u. Verflüssigungsmittel bei Trägheit der absondernden digestiven Flächen u. Organe (bei Verhärtung der Fäkalmassen, bei träger Entleerung derselben) u. bei den damit in Zusammenhang stehenden Dyskrasien (namentlich Skrofeln u. Hautausschlägen), bei Anhäufung von Speiseresten im Magen wegen Unthätigkeit desselben, bei Ansammlung von entarteten Sekreten, von Würmern im Darme oder von Bleitheilen daselbst (wo zugleich der aus ihnen entstehende *HS* wirksam sein mag), bei Stockung der Blutcirculation im Unterleibe wegen mangelhafter Bewegung u. Abscheidung der Gedärme, bei consecutiven Blutstockungen in der Leber, der Milz u. in den Organen anderer Höhlen, bei den Schleimflüssen u. Blutungen, die auf solchen Blutstockungen beruhen, bei Menstruationsstörungen, dann als Mittel, welche Blut verbrauchen, um Darmsekret daraus hervorgehen zu lassen, bei Fettsucht, bei Vollblütigkeit, bei Fiebern, zugleich als ableitendes u. als blutzerstörendes Mittel bei Congestionen u. Entzündungen. Sehr häufig sind in solchen Fällen gebrochene Gaben den vollen vorzuziehen. Bei übermässig starker u. anhaltender Menstruation, wobei sich meistens Hämorrhoidalanlage u. Hartleibigkeit finden, gab der methodische Gebrauch mittlerer Gaben (4—5 Grm.) trockenen Bittersalzes eine Zeit lang vor den Perioden u. während derselben sehr oft befriedigende Resultate. (*Kopp.) Bei Skrofeln empfiehlt Karr das Bittersalz zur Einleitung der radikalen Heilung in solchen Gaben, dass täglich einige flüssige Stühle erfolgen; es schwäche so nicht im Geringsten u. unterscheide sich wesentlich darin von andern Salzen u. müsse so lange angewandt werden, bis der Krötenbauch kleiner u. weicher, der Appetit normal, die Oberlippe natürlich werde u. s. w. Auch Diss lobte sehr die methodische Anwendung desselben bei skrofulösen Dickbäuchen.

Schwefelsaure Salze sind nicht selten bei entzündlichen Zufällen des Unterleibs, bei chronischen Diarrhöen etc. in Anwendung gezogen worden.*) Bei einer epidemischen entzündlichen Kolik, die *Giacomini u. Andere (1824) befiel, gab er mit vielem Nutzen Epsom-Salz in grosser Gabe (bis 1⅓ Unzen). Seit der Zeit sieht er es als ein köstliches Mittel bei jeder Art von Magen- u. Darmentzündung an, das er mit vielem Erfolge bei Gastralgieen, Pyrosis, Gastricismen, bei der intensivesten Gastritis, bei Koliken u. entzündlichen Diarrhöen, bei der wahren Enteritis, die von Meteorismus, Dysenterie u. selbst von nervösen Symptomen begleitet ist, bald allein, bald in Verbindung mit Aderlass u. Eis anwandte. Bekanntlich

*) Dahin kann man auch das Bestreuen schmerzhafter Hämorrhoidalknoten mit Gyps nach dem Rathe von Good rechnen; er zieht aber Walkererde vor.

gibt es auch andere Lobredner der salzigen Abführmittel bei der Ruhr. Schon *Heberden fand Bittersalz dabei wohlthätig.*) Es leistete auch *Coley bei der entzündlichen Ruhr die besten Dienste; Kindern gab er 10 Gran, ältern Personen 30 Gran alle 4 Stunden, bis der Schmerz gänzlich geschwunden u. das Abführen aufhörte. *Zimmermann wandte das Saidschützer Salz bei Ruhr an. Bei hartnäckigen Diarrhöen wird schwefelsaures Natron von Mehreren gelobt; *Lepine fand seine gute Wirkung bestätigt in 4 Fällen, wovon 3 ohne Entzündung verliefen, ein entzündlicher aber mit Erbrechen verbunden war. (Soc. de Dijon, 1832.) Daran schliesst sich die von Delaroque, Piédagnel u. A. versuchte methodische Behandlung des Typhus mit Abführmitteln, namentlich mit Sedlitzer W., oder nach Bossion mit Püllnaer Wasser. (Vgl. Canstatt's Jahresber. 1842.)

Bitterwasser wurde von *Görlitz bei Asthma, bei Blutspeien (vom Franzensbader Sauerwasser), bei Harngries u. eingeklemmten Hernien nützlich gefunden.

Schliesslich noch einige Bemerkungen über das künstliche Magnesiawasser! Vetter wandte das Magnesiawasser mit ausgezeichnetem Erfolge an bei saurer Entmischung der Magensäfte u. daher entstehendem Sodbrennen (wo oft ein Weinglas hinreichte), ferner gegen Urticaria (mehrmals täglich ein kleines Glas voll), bei Säuglingen, die Leibschmerzen aus Säure haben (einige Theelöffel), dann bei Ammen, deren Kinder wegen fehlerhafter Beschaffenheit der Milch an Magensäure, Erbrechen, Hautausschlägen litten (2mal täglich 4 bis 8 Unzen).

*Hildebrandt theilte über die Wirksamkeit des Magnesiawassers 3 Beobachtungen mit. Ein 10 Wochen altes Kind litt an häufigem Erbrechen der Muttermilch, später auch an grünlichen Durchfällen, worin geronnene Milchstücke erkennbar waren, an grosser Abmagerung u. Schlaflosigkeit. Wenige Theelöffel Magn.-W. verwandelten die grünen Ausleerungen in gelbe; allmälig kam beim Fortgebrauch die Ruhe wieder u. in 14 Tagen war das äussere Ansehen des Kindes besser. Ein chronisches Erbrechen, das bei einem vierteljährigen Kinde mehrmals täglich eintrat, wurde durch das Magn.-W. gehoben. Ein vierwöchentliches aufgefüttertes Kind litt an häufigem Erbrechen, grünlichen Durchfällen, Abmagerung bis zum Skelet u. wimmerte beständig. Nachdem andere Mittel, wie auch in den vorhergehenden Fällen, erfolglos gebraucht worden waren, half das Magn.-W., so dass nach 8tägiger Anwendung eine vortheilhafte Umstimmung des Aeussern stattfand.

L. Frank empfahl bei verschiedenen Unterleibsübeln ein W., das so bereitet wird. In eine Flasche bringt man 3½ Pfund W., 10 Quentchen verdünnte Schwefelsäure u. unmittelbar darauf 3 Quentchen kohlensaure Magnesia, giesst es nach 2 Stunden in wohlzuverstopfende Gläser ab.

Bei vielen Fällen von Lithiasis**), muss der Arzt sich hüten, die Ausscheidung der Magn. durch die Nieren zu steigern.

## §. 62. Wirkungen des Aluminiums der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Nur spurweise findet sich die Thonerde in unsern Geweben; die in den Speisen (namentlich oft im Wein) etwa befindliche oder die absichtlich eingenommene wandert wohl grösstentheils wieder mit den Fäces in unlöslicher Form aus; doch geht auch ein Theil in die Säfte, namentlich in den Urin über, zum Beweise, dass sie nicht bloss auf den Anwendungsort, sondern auch in den davon abgelegenen Provinzen des Organismus ihre Wirkung entfalten kann.

---

*) „Primum dedi magnesiae vitriolatae drachmam sexta quaque hora, qui brevi levabat dolores, etiam prius quam alvus purgata est. Aliis majorem modum imperavi, ex quo non solum fructus praesens perceptus est, verum; dejectionibus copiosis excitatis, ipsa morbi causa sublata est.“

**) Selten sind Harnsteine aus reiner phosphors. Magn., desto häufiger die aus phosphors. Kalkerde u. phosphors. Ammoniak-Talkerde gemischten.

Dass sich die aufnehmenden oder abgebenden Blutgefässe für lösliche Thonerdesalze nicht abschliessen, wissen wir aus einem Versuche von *Orfila; er gab einem Hunde 33 Gramm Alaun ein, nach 18 Stunden enthielt der Urin Thonerde. (Toxicol. I, 302.) Selbst in einem Harnsedimente ohne absichtliches Einnehmen von Thonerdesalzen hat sich Thonerde vorgefunden. (*Graal, Diagnostik 587.) Es wird nicht auffallen, dass *Lehmann nach dem Genusse einer relativ kleinen Menge, nämlich von 3 Grm. basisch schwefelsaurer Alaunerde innerhalb 24 Stunden im Harn keine Spur Thonerde, wohl aber in der Asche der festen Exkremente solche fand.

Alle Thonerdesalze schmecken süsslich mit gleichzeitiger Erzeugung eines schrumpfenden Gefühles, welches die Idee einer Zusammenziehung des Geschmacksorganes erregt.

Von einer Lösung, welche 1/8 ihres Gewichtes essigs. Thonerde enthielt, nahm Burow 30—60 Tropfen, wonach Gefühle von Wärme u. Vollsein im Magen, mehrstündiger Schwindel u. Benommenheit des Kopfes eintraten.

Die Thonerde-haltigen W. stimmen in ihren Wirkungen mit denen der darin enthaltenen Stoffe (meistens Chloraluminium oder schwefels. Thonerde) überein.

„Aqua aluminosa condensat cutim et constringit ipsam: et quandoque facit accidere febrem ephemeram corporibus macris: et quandoque ex ea fit casus in spasmum..... Nocumentum aquarum aluminosarum est stypticare et constringere naturam et exasperare pectus et vocem et causare difficultatem urinae et stringere vias cibi et causare corporis maciem.“ Avicenna.

„Aquae calidae, quae super alumen currunt, haemopticis i. e. sanguinem spuentibus atque mulieribus menstruorum nimietatem patientibus et haemorroidibus conferunt, febres tamen in calidis generant corporibus.“ Rasis III. Almans.

„Was die alaunhaltigen Wasser betrifft, so sind sie bei anhaltendem Monatsfluss u. beim Bluthusten von Nützen; sie hindern den Abortus u. sind nützlich beim Erbrechen, welches sie unterdrücken; sie stillen Blutflüsse aus den Hämorrhoidalknoten, ohne dass sie bei heissen Naturen Fieber erregen u. gehören unter die nützlichsten Mittel bei Geschwüren, gegen welche Andrang von Stoffen Statt findet.“ Ein Schriftsteller bei Ebn Baithar.

Von den Aerzten wird die reine Thonerde, die essigsaure oder die schwefels. Thonerde, am häufigsten aber die saure Verbindung der schwefels. Thonerde mit schwefels. Kali benutzt. Jene wird erst im Magen zu einem Salze umgewandelt u. dadurch löslich. Obwohl die Alaunsalze mit Eiweiss u. andern Proteinstoffen unlösliche Verbindungen bilden, so könnten sie doch, wenn das Thonerdesalz oder Säure in Ueberschuss ist, gelöst bleiben u. also auch ins Blut übergehen. Die Verwandtschaft der Thonerde zu den organischen Geweben ist aber so gross, dass sie die Gewebe, wo sie dieselben erreicht, chemisch angreift oder gar zerstört. Die Schleimhäute sind gegen die Anätzung bei kleinen Gaben durch ihren schleimigen Ueberschuss geschützt. Grosse Gaben bewirken aber die Symptome der Darmentzündung u. die der Unverdaulichkeit der Speisen; kleinere können sogar den Appetit stärker u. die Verdauung kräftiger machen, wie Barthes erfuhr, als er 1/2 Dr. schwefels. Thonerde eingenommen hatte. Die Darmausleerung wird durch kleine Gaben von Thonerdesalzen zurückgehalten (*Wibmer, Holtenroth in Diss., Lips. 1838), was auch *Schläpfer bei einem Kaninchen beobachtet hat, dem er eine Alaunauflösung in die Luftröhre eingeflösst hatte. (Tübing. Blätt. III, 103.) Doch können grössere Mengen Alaun schon wegen des schwefels. Kalis, welches er enthält, Durchfall machen.*)

*) Dass bei manchen Völkern häufig vorkommende Thonerde-Essen führt ziemlich schnell Siechthum u. Tod herbei. In Quito trinken die Eingeborenen unter W. gerührte Thonerde, eine Art Thonmilch.

Man bedient sich des Alauns (ausser zur Coagulum-Bildung bei blutenden Gefässen, bei Fäulnisserscheinungen u. bei Bleikoliken, in welchen Fällen er vorzüglich als ein chemisches Mittel auf ein Krankheitsprodukt oder eine äussere Krankheitsursache zersetzend wirkt) noch bei Erweiterungen u. Neubildungen von Capillargefässen, z. B. bei chronischen Entzündungen der Conjunktiva, der Nasen-, Mund- oder Rachenschleimhaut, des Larynx u. der Bronchien (Croup, Keuchhusten), der Darmschleimhaut (Diarrhöen, Ruhren), der Blase u. Harnröhre, der Milz (? bei Wechselfiebern), oder der Geschwürsflächen (in welchen Fällen er wahrscheinlich durch eine Coagulation des Inhaltes der Capillargefässe die Verödung dieser einleitet) — seltener bei colliquativen Secretionen drüsiger Organe (Haut, Nieren). Seine Wirkung offenbart sich nicht bloss bei der Anwendung an Ort u. Stelle, sondern auch in entfernten Organen. So viel man weiss, wirken alle löslichen Thonerdesalze sehr ähnlich, nur scheinen die Verbindungen mit Schwefels. die kräftigsten zu sein.

## §. 63. Wirkungen des Mangans der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Mangan findet sich in unsern Nahrungsmitteln.

Seine Gegenwart wurde nachgewiesen in Kartoffeln, Schnittsalat, Blumenkohl, Wurzeln von Brassica oler. u. rap., Caneel ($^1/_{40}$ der Asche), Schnecken, chinesischem Thee, Most ($^1/_{40}$ der Asche Oxydul, 0,8 Z.-T. des Mostes, viel mehr als das Eisen beträgt: Crasso).

Mangan ist auch mehrmals in thierischen Theilen gefunden worden; im Blute ist es zuweilen, vielleicht immer, in wägbarer Menge zugegen; ob es aber hier ein nothwendiges Erforderniss sei oder nicht, ist unbekannt.

Schon Wurzer soll es im Blute bemerkt haben. (Schweigger's J. 1830, H. 3.) Viele Andere fanden es im Blute (Schmidt's J. 111. Bd., Annal. d'Hyg, 42. B.), wogegen Glenard es in 40 Fällen nur Einmal antraf. Nach Millon ist $^1/_{10}$—$^1/_4$ der unlöslichen Asche des Menschenblutes aus Mangan gebildet.

Burin de Buisson fand in normalem Blute 0,6 Z.-T. Manganoxyd, im Blute einer Plethorischen 0,7. Er gibt die Menge des Mangans zu $^1/_{20}$ von der des Eisens an (dabei wird das Eisenoxyd freilich sehr hoch, nämlich zu 12,2—13,6 Z.-T. angesetzt). (Statt 0,06—7 Mang. p. m. steht in Schmidt's Jahrb. 0,078 Manganoxyd p. m.) Auch im Blute der Mollusken ist Mangan, ferner in Menschen- u. Thierknochen (Vauquelin, Viale), in den Haaren (mehr in schwarzen als in rothen: Vauquelin), in der Bronze der Zähne (Strohmeyer in Gilbert's Journ. 1811, XXXVIII, 469), in der Gallenasche (Weidenbusch: $^1/_{330}$ der Asche Manganoxyd neben der doppelten Menge Eisenoxyd). Auch die Aufspürung des Mangans in Gallen- u. Harnconcrementen durch Vauquelin, Wurzer, Bucholz, Strohmeyer, Chevreuil, Bley u. A., im diabetischen Harne eines Pferdes, im Harne (Viale), im Eiter (Petréquin), dann im grauen Staar eines Bären (Wurzer) zeugt dafür, dass es dem Körper nicht fremd sei. Auffallend ist die Beziehung des Mangans zu festen Theilen, z. B. Austern- u. Krebsschalen nach John, Zähnen, Knochen, Haaren, so wie zu Holz- u. Rindensubstanz.

In den Krankheiten, wo das Eisen vermindert ist, scheint auch die Menge des Mangans gefallen zu sein.

Bei einer Chlorotischen traf Burin de Buisson das Mangan in demselben Verhältnisse als das Eisen vermindert. Das Blut enthielt von jenem nur noch $^5/_{12}$ der normalen Menge. Bei Skrofulösen, Tuberculösen, Anämischen war das Mangan ebenfalls gesunken, bei einem Plethorischen aber um $^1/_6$ vermehrt.

Wird Mangan eingenommen, so findet es sich theilweise im Harne bald wieder. (Kletzinsky.)

Wenn Gmelin kein Mangan im Urine eines Hundes fand, dem er kleine Gaben davon direkt ins Blut gebracht hatte, so war daran wohl die schon geschehene Ausscheidung schuld.

Zur Erforschung der physiologischen Wirkungen des Mangans ist noch wenig geschehen. Als Hannon kohlensaures Manganoxydul, anfangs 1—4 Gran, nach 2 Wochen 8 Gran täglich nahm, entstanden bei ihm Zeichen der Plethora.

Hoppe glaubt gefunden zu haben, dass schwefelsaures Manganoxydul die irritabeln Gebilde, am meisten das Herz bei allgemeiner Einwirkung reize. (Deutsche Klin. 1858.) Mehrere Krankheitsfälle, die in einer chemischen Fabrik, also an einem Orte, der sich zur Gewinnung reiner Beobachtungen wenig eignet, vorkamen, deuten darauf hin, dass länger anhaltendes Verschlucken von Manganhyperoxyd in Staubform Lähmung der motorischen Nerven, ohne Zittern u. in den Untergliedern beginnend, hervorrufe. (Coupar.) (Die Mangansäure bewies sich für Kaninchen nicht giftig, wenn davon 90—120 Gran inner 3 Tage gegeben wurden; die Säure war zu Oxydul reducirt worden, welches eine grünliche Färbung des Bauchfells u. Colons bewirkt hatte. Die [Darm-?]Muskeln waren blass u. leicht zerreissbar geworden. Die Leber war entzündet u. die Gallenabsonderung stark. Hünefeld.) Das schwefelsaure Oxydul bewirkte Entzündung des Magens, des Dünndarms u. der Leber, wenn es in die Venen injicirt wurde. Von Wunden aus macht es keine allgemeine Wirkung. In den Magen von Kaninchen gebracht, bewirkt es Convulsionen u. tödtet. (*Gmelin.) Grosse Gaben von 1/2 Unze ätzen den Magen an, indem es die Häute auflöst. Die Thiere werden sogleich matt, können sich nicht mehr aufrichten, bekommen Convulsionen u. sterben in 2—4 St. (Mitscherlich.) (100 Theile krystallisirten Mangansulfats, das hier gewiss zur Anwendung kam, entsprechen 50 Theilen wasserlosen Sulfats.)

Mangansalze erregen bei Thieren nach den Beobachtungen von *Tiedemann u. Gmelin eine so beträchtliche Gallensecretion, dass nach dem Tode fast alle Eingeweide eine gelbe Farbe zeigen u. dass die grossen Gefässe selbst wachsgelb gefärbt erscheinen. Auf diese Versuche hin liess Ure nüchtern 1 Dr. des schwefelsauren Oxyds in 1/2 Pinte W. nehmen, wo dann nach 1 Stunde ein oder mehrere flüssige Stühle, deutlich mit Gallenstoff beladen, abgehen. Die Wirkung soll rasch eintreten u. enden u. soll nicht schwächen. Thomson gab 1/2 bis 1 Unze von diesem Salze.

Eine Prüfung des Braunsteins in Dosen bis zu 30 Gran ergab keine besonders auffallenden Symptome. Es trat kein Durchfall ein. Der Stuhl wurde rothbraun. (Lembke in Ztschr. f. hom. Kl. 1854.)

Bei Chlorotischen, denen wohl meistens Mangan mangelt, will man zuweilen einen günstigen Erfolg von dargereichten Manganmitteln gesehen haben.

So haben schon Centomo, Brera, *Herrmann das Oxyd, Curtze Chlormangan gegen Anämie u. Bleichsucht gegeben. Hannon heilte mit kohlens. Mangan zuweilen eben so glücklich oder noch glücklicher als mit Eisenpräparaten. Auch Delorme empfahl es gegen hartnäckige Chlorose. Eulenburg gab in einem Falle phosphors. Manganoxydul, wo Eisen nicht ertragen wurde. Vogel sah aber nie entschiedenen Erfolg, als er in einigen Fällen hartnäckiger Chlorose, die lange Zeit vergebens mit Eisen behandelt worden waren, wochenlang Mangan gab. Ebenso konnte Garrod bei Chlorosen mit Amenorrhöe, die auf kräftige Kost im Spital nicht besserten, von Manganum sulph. oder carb., obwohl sie lange Zeit gereicht wurden, keine blutbildende Wirkung beobachten. Haupterforderniss der Kur ist wohl die häufige Anwendung kleiner Gaben u. langes Fortsetzen, damit bei der Neubildung von Blutkörperchen immer hinreichend Mangan zur Hand sei.

Petréquin's Vorschrift, den Eisenpräparaten 1/10—1/15 Mangan zuzusetzen, welche im südlichen Frankreich vielfach befolgt worden ist, so wie der Vorschlag, Doppelsalze aus Eisen u. Mangan zu reichen, gestattet keine reine Einsicht in die Wirksamkeit des letztern.

Die ausser in der Chlorose mit verschiedenen Manganpräparaten angestellten Heilversuche deuten auf Aehnlichkeit mit Eisen.

Man behandelte damit Vegetationsatonien (Curtze, Odier) u. Kachexien (Dies., Brera), besonders Skrofeln (Curtze, in wenigen nichts beweisenden Fällen:

Kugler), Phthisis*), Rhachitis (Curtze), Skorbut (Kapp, Hermbstädt), Nasenbluten (wobei Osborn Chlormangan eingab), Flechten u. Geschwüre (Kapp, Villars, Richter, Silvy, Kugler), Erbgrind (Richter), ja Lues (Kapp, Silvy u. A., Schmidt's J. 67. Bd.) u. Krätze (Kapp, Hufeland, Grille, Morellot, Silvy u. Ritter), u. zwar wurde bei Hautkrankheiten das Mangan meistens äusserlich gebraucht; seltener wurden Krankheiten mit Reizbarkeitserhöhung, wie Hysterie, (Brera) u. irritabele Dyspepsien (Odier) mit Mangan behandelt. Gintrac will in einem Falle, wo Anämie, Ascites, Oedem u. Milztumor nach Wechselfieber zurückgeblieben waren, von der Anwendung des schwefels. Manganoxyduls schnelle Wirkung gesehen haben. (Un. méd. 1853, 69.) Im Allgemeinen wurden viel grössere Gaben gegeben, als mit Wässern (Cransac ausgenommen) zu erreichen wären. „So viel ich weiss" schrieb Hünefeld „haben mehrere Aerzte den Mangansalzen eine wurmwidrige Kraft zugeschrieben, u. namentlich auch die anthelminthische Kraft der Quelle zu Langenau in Schlesien in deren Mangangehalt gesucht." Vgl. Dierbach's neuest. Entdeck. III, 2, 1847.

## §. 64. Wirkungen des Eisens der Wässer beim innerlichen Gebrauche.

Chemische Vorbemerkung. Im Nachfolgenden ist reines Eisenmetall gemeint, wenn „Eisen" quantitativ angegeben wird. In je 9 Theilen Eisenoxydul oder 10 Thl. Eisenoxyd oder 14,5 Thl. kohlensaures Eisen sind 7 Theile Eisenmetall.

Das Blut enthält Eisen.

Um sich davon zu überzeugen, reicht ein Blutstropfen hin; taucht man nämlich ein Leinwandläppchen, das damit befeuchtet ist, in eine schwache Chlorlösung, wodurch der Tropfen gelb wird u. hernach in eine sehr schwach angesäuerte Cyaneisenkalium-Lösung, so wird die Farbe des Tropfens blau. (*Runge.)

Das Eisen des Blutes ist an den Blutfarbstoff gebunden, u. zwar nicht in oxydirter Form, sondern als Metall. Im Hämatin kommt 1 Thl. Eisen auf etwa 20 Thl. organischer Substanz. Hämoglobin enthält 0,42 % Eisen.

In 2 Analysen von *C. Schmidt kam 1 Theil Eisen beim Manne auf 20,3, beim Weibe auf 19 Theil eisenfreies Hämatin. Lecanu hatte 1 Theil Eisen auf 10—14,4 Hämatin des Menschenblutes gefunden.

Ein gesunder Erwachsener mit 4,8 Kilogrm. Blut kann leicht 2,5—3 Grm. Eisen im Blute besitzen.

Das Blut eines Aderlasses, welcher an Orfila während eines Cholera-Anfalles gemacht wurde, lieferte ein Eisenkorn, das seine Frau in eine Brosche fassen liess. Nach Val. Rose enthalten 10 Kil. Menschenblut 3,9 Grm. Eisenmetall, nach Berzelius ca. 4,2, nach Richardson 5,8. Für junge Leute fand Zimmermann 6,1. Barruel erhielt einmal 10 Grm., ein anderes Mal 8,8 Grm. Pelouze erhielt für den Menschen 5,06—5,37. (Compt. rend. 1865, LX.) Andere Chemiker erhielten

| bei Männern: | bei Frauen: | Chemiker: |
|---|---|---|
| 4,86 Z.-T. | 4,9 Z.-T. | Denis |
| 5,6 b. Greise | 5,6 b. Schwangern | „ |
| 5,8 | 5,4 | Nasse |
| 5,2—7,0 | 5,6—6,3 | Foedish |
| 4,6 | 4,1 (Mittel?) | |
| oder 4,1—6,3 | oder 4,9—5,7 | Becquerel |
| | 4,5 b. Schwangern | |
| | oder 3,7—4,9 | „ |
| 5,4 b. Plethorischen | 4, | „ |
| 4,1 in einem Falle | 4,94 in einem Falle | *C. Schmidt. |

*) „Ego oxydi Mangani nigri vires in phthisi pulmonali exploravi, et quamvis tristissimum huncce morbum illius ope non sanaverim, aegrorum tamen

*Flechsig bemerkte, dass nach den Analysen von Fresenius, Mulder u. Lecanu das Hämatin 6,934 % metall. Eisen enthalte, nach Lehmann aber das Hämatin 1,675 % der Blutkörperchen ausmache u. dass demnach, wenn das Blut 51,2 % frische Blutkörperchen habe, es 5,95 Z.-T. Eisen enthalten werde. Venöses Blut enthält etwas mehr Eisen als arterielles. (Nasse.) Die Blutkügelchen des Lebervenenblutes haben weniger Eisen als die der Pfortader. Junge Hunde u. Kälber haben weniger Eisen im Blute als alte. (Nasse.) Das Fötalblut soll 2½mal reicher daran sein, als das der Erwachsenen. Nach der Niederkunft scheint eine bedeutende relative Steigerung des Eisens in der Blutasche einzutreten. (Enderlin.) Das Menstrualblut soll weniger Eisen als anderes Blut enthalten. (Denis.) Beim weiblichen Geschlechte ist der Eisengehalt geringer als beim männlichen; dies ist auch bei Hündinnen der Fall.

Im Chylus sind nur Spuren von Eisen enthalten.

Meyer fand keines im Chylus. (*John Chem. Tab. 1814.) Vauquelin, Tiedemann, Autenrieth, Simon fanden es jedoch darin. Nasse traf Spuren davon beim Pferde u. bei der Katze, Rees im Chylus eines Erhängten, Marchand in der Lymphe eines Menschen. Vielleicht rührt die röthliche Färbung zuweilen von Eisen her. (Valentin's Physiol. I, Nro. 823.) Nach Emmert ist es im Brustgange mehr oxydirt als weiter nach unten. S. Lehmann's phys. Chem. II, 278.

Das Fleisch enthält Eisen. Wenn der Eisengehalt der menschlichen Muskeln gleich dem des Rindfleisches ist, so enthalten 25 Kilogrm. Muskelfleisch etwa 1 Grm. Eisen.

Staffel fand im frischen Rindfleische 0,38, im frischen Kalbfleische nur 0,16 Zehntaus. metallisches Eisen.

Die Knochen enthalten zuweilen etwas Eisen.

Wenigstens wurde etwas Eisen darin gefunden. (Simon's phys. Chem. II, 502. Marchand fand es bei einem Gesunden: Journ. f. pr. Chem. XXVII, 83. Vauquelin bei Grasfressern.) Von Bibra erwähnt in seinen Knochenanalysen des Eisens nicht. Der Zahnschmelz enthält nach Fourcroy Eisen; er nimmt im Calciniren eine schöne blaue Farbe an.

Die Knorpel enthalten wohl immer Eisen.

Michaelis bestimmte den Eisen-Gehalt zu 1,93 p. m. der Asche eines Faserknorpels, der (trocken?) 1/20 seines Gewichts Asche gab. Die Knorpel jüngerer Subjekte sollen sich bei der Maceration äusserlich u. auf den Schnittflächen durch Eisenoxyd röthen. (Berzelius.)

Auch in mehreren anderen Organen lässt sich dieses Metall nachweisen, besonders in den Haaren, im Choroidalpigment u. in der Milz.

Die Epidermis ist wahrscheinlich nicht frei von Eisen. Die Gegenwart desselben in den Haaren ist seit lange her bekannt. Van Laer fand in den Haaren 0—0,4—1,5—2,7 p. m. Eisen. Die Farbe der Haare soll sich nicht nach dem Eisengehalte richten, wie Vauquelin behauptet hatte. Vauquelin's Behauptung findet jedoch eine Bestätigung in der Analyse des Leukanthropen Sachs, der in seinen Haaren kein Eisen finden konnte, während schwarzes Haar 0,28 p. m. enthielt. (Hist. nat. leucanth. 1812.) Das Pigment der Neger ist ohne Eisen. Das Augenschwarz hat etwa 1/400 Eisen. Im frischen Hirn fand Breed nur ein Minimum. Lassaigne fand Spuren davon im Gehirn eines Irren, John im Thiergehirn. In der Leberasche ist es constant, aber nur in geringer Menge zu finden. Die Milzflüssigkeit enthält nach Scherer einen eiweissartigen, eisenreichen Stoff u. ausserdem noch viel Eisen, wie es scheint, an Essigsäure u. Milchsäure gebunden.

---

miserias admodum inde levatas vidi, atque magnam esse oxydi Mangani virtutem in corpus humanum. Observavi enim adpetitum inde acui, respirationem et sputum expediri, febrim hecticam componi, et urinam secedere cum sedimento purulento, sat largo. Dedi oxydi Mangani nigri pulverem, a scrupulo ad drachmam pro dosi, omni trihorio capienda.“ C. Hartmanni pharmacol. 1829, II.

Alles Eisen der Organe eines Menschen zusammengenommen wird aber kaum hinreichend sein, den Vorschlag jenes Chemikers realisirbar erscheinen zu lassen, der aus dem Eisen der Leiche ein gusseisernes Bildniss des Verstorbenen zu verfertigen vorschlug.

Die meisten Sekrete des Körpers sind etwas eisenhaltig.

Im Speichel konnte Nitsch kein Eisen finden, Wright u. Enderlin wohl. Nach Wood ist kein Schleim frei von Eisen. Im Magen- u. Darmsaft ist es häufig wahrgenommen worden, doch fragt es sich sehr, ob es hier nicht ein Residuum der Speisen war. (Im Magensaft der Hunde fand *Schmidt 0,027 bis 0,04, in dem eines Schafes 0,11 p. m. Eisenmetall. Im nüchternen Magen des Pferdes hat Gmelin Eisen gefunden.) Meyer fand vom Magen bis zum Mastdarm überall Eisen, nur eine kleine Stelle, etwa 1' unter dem Pförtner, machte davon eine Ausnahme. In der Rindsgalle betrug der Eisenoxydgehalt noch nicht $^1/_4$ % der Asche. (Weidenbusch.) Gorup-Besanez will es constant in bedeutenderen Mengen in der Galle gefunden haben. Frerichs fand in 2 Fällen nur Spuren davon. In der Frauenmilch fand Wildenstein nur 1 p. m. der Asche Eisenoxyd. Im Schweisse trafen Mehrere auf Spuren von Eisen. Viale u. Latini erhielten 0,051 Grm. für einen Tag bei hoher Hitze; im heissesten Monate sollen durch Schweiss u. Urin nur 0,107 Grm. verloren gehen.

Der Darmkanal wirft täglich eine kleine, die Blase eine noch viel geringere Menge Eisen aus.

Nach Fleitmann war der tägliche Eisengehalt der Fäces 0,038, der des Harns 0,003 Grm. Donné, Dumenil, W. Nasse, Nitsch, Kramer (Gaz. des hôp. 1844) wollten Eisen im Harn gefunden haben. Doch dem widerstreitet *Becquerel, welcher es hundertmal vergebens suchte u. ebenso Gelis, der es bei 2 gesunden Frauen nicht aufzufinden vermochte. *Lehmann sagt, dass es gewöhnlich in sehr kleinen Quantitäten im Harn vorkomme, u. zuweilen wieder, auch bei Gesunden, fehle. A. Mayer fand es öfters, aber nicht immer. Viale rechnet das Eisen des Harns zu 0,056 Grm. täglich. (Bei der Aufsuchung des Eisens im Harn muss man nicht ausser Acht lassen, dass durch gewöhnliches Filtrirpapier das zu untersuchende Objekt leicht eisenhaltig werden kann.)

„Am intermediären Darmkreislauf ist das Eisen nur unbedeutend betheiligt; es übernimmt dabei keine besondere Function u. erscheint nur als Begleiter der Albuminate in allen Secreten als phosphorsaures Eisenoxyd neben den Alkali- u. Erdphosphaten. Es wird schliesslich durch die Darmschleimhaut ausgeschieden, so dass die Fäces fastender Thiere in allen Perioden der Inanitionsdauer, geglüht, eine eisenoxydreiche ochergelbe bis hellziegelrothe Asche hinterlassen, die neben phosphorsaurem noch freies Eisenoxyd enthält. Beide sind analytische Zersetzungsproducte des die Fäces färbenden einfach Schwefeleisens u. des Kalkphosphats, indem das beim Glühen des ersteren unter Luftzutritt gebildete basische Eisenoxydsulphat sich beim Lösen in Chlorwasserstoffsäure in Gyps, Eisenchlorid u. saures phosphorsaures Eisenoxyd umsetzt. Der Eisengehalt der Fäces hungernder Thiere verhält sich zu dem des gleichzeitig ausgeschiedenen Harns wie 6 bis 10 : 1, so dass letzterer in kleineren Harnmengen kaum nachgewiesen werden kann. Die 6,11 Grammen während 18tägiger Inanitionsdauer durchschnittlich dem Stoffwechsel anheimfallenden Albuminate enthalten circa 0,015 Grammen metallischen Eisens, die tägliche Harnmenge 0,0014 bis 0,0017 Grm. Fe. Dasselbe Verhältniss tritt bei normal gefütterten Fleischfressern ein; auch hier ist der Eisengehalt der Fäces sehr bedeutend, der des Harns höchst gering. Diese Thatsachen werden durch die Versuchsreihen von Buchheim u. Mayer über die Veränderungen der Eisensalze im Körper bestätigend controllirt; wenige Stunden nach Injection letzterer in die Jugularvenen nüchterner Thiere erscheint die Darmschleimhaut mit eisenoxydreichem Secret bedeckt, während nur geringe Mengen des Salzes im Harn nachweisbar sind.“

Das Eisen des thierischen Organismus stammt, mit Ausnahme des dem mütterlichen Blute entzogenen, direkt aus den Nahrungsmitteln.

Animalische Nahrungsmittel. Rindfleisch enthält 0,38 Z.-T. Eisen, Kalbfleisch u. Fischfleisch weniger. Das Eisen geht durch Vermittlung der phosphorsauren Alkalien auch in die Fleischbrühe theilweise über. In 3 Eiern ist etwa 0,01 Grm. enthalten. Kuhmilch-Asche hat nach Weber 2,3, nach Haidlen 4,3 p. m. Eisen; wenn also die Milch 0,6 % Asche hat, so ist 1 Kilogr. Milch mit 0,014—0,026 Grm. Eisen versehen. Schwarz hatte (1812) mehr Eisen in der Kuhmilch als in der Menschenmilch gefunden.

Vegetabilische Nahrungsmittel. Kartoffeln enthalten meistens nur Spuren Eisen. Der Gehalt der Pflanzenaschen an Eisen ist sehr wandelbar; 10 Kilogrm. Erbsen mögen 1,6—4,6 Grm. Eisen haben. Hirse, Linsen, Bohnen, Gerste, Roggen, Waizen, Spargel, alle diese Stoffe enthalten bald viel, bald wenig Eisen. Der Haferschleim, den wir den Fiebernden reichen, enthält sogar $^1/_{23}$—$^1/_{11}$ seiner Asche Eisen. Apfelsinen, Kakao, gelbe Rüben haben wenig Eisen; Schnittsalat ist reich daran, er enthält 26,4 Z.-T. (Wittstein Viertelj. II.) 15 Grm. Kaffee haben nach Lehmann's Zahlen noch kein Milligrm. Eisen; nach Levi scheint er aber mehr zu enthalten. Thee birgt mehr Eisen als Kaffee, besonders Javathee, obschon die empfindlichsten Reagentien es im Infusum nicht anzeigen. „Wir geniessen in dem Thee (von manchen Theesorten) ein Getränk, welches den wirkenden Bestandtheil der wirksamsten Mineralquellen enthält, u. so gering auch die Menge Eisen sein mag, die man täglich darin zu sich nimmt, so kann dieselbe auf die vitalen Vorgänge nicht ohne Einfluss sein.“ (Liebig.) Würde ein Aufguss von 1 Grm. Theeblätter mit W. erschöpft (was gewiss nur selten geschieht), so wäre der bereitete Aufguss mit 1 bis 2 Milligrm. Eisen beladen. In den Analysen der Bieraschen von Dickson ist kein Eisen angegeben; ebenso in der Analyse von Mitscherlich. Weine mögen meistens Eisen enthalten. Gironder Weine geben durchschn. 1,5 Grm. weinsaures Eisenoxyd in 10000. (Faure.) Die Gesammtnahrung eines Tages wird nicht leicht 5 Centigrm. Eisen aufbringen, also viel weniger als Kalk u. Magnesia täglich ausmacht.

Der Eisengehalt des Blutes, der Organe u. der Sekrete ist nicht ganz constant, sondern richtet sich etwas nach der Nahrung.

Ein mit Vegetabilien gefütterter Hund hatte 6 p. m. Eisen in seiner Blutasche; derselbe nach Fleischkost aber fast 9 p. m. War aber nicht die Gesammtasche geringer bei Fleischkost? Man kann wenigstens nicht sagen, dass das Blut der Fleischfresser immer reicher an Eisen sei, als das der Pflanzenfresser. (Nasse fand 5,83 Z.-T. des Blutes Eisen beim Hunde, 4,27 bei der [weiblichen?] Katze, 5,02 beim Ochsen u. Pferde, 4,7 beim Hammel, 3,28 bei der Ziege.) Die Milch der Hündinnen ist, dem Eisengehalte des Blutes entsprechend, reich an Eisen. — Stieglitze sollen durch Fütterung mit Hanfsamen eine dunkelere, ja eine schwarze Farbe der Federn erhalten. Da die Asche von Hanfsamen 5,4 p. m., dagegen die von Raps nur 4,3 p. m. Eisen hat, so ist diese Verdunklung wohl von einem grössern Eisengenusse abhängig. Wenn die grauscheckigen Haare der Pferde sich nach dem Frass von Eichenzweigen schwärzen (*Gmelin Adstring., 1753), so hängt dies auch vielleicht mehr vom Eisen als vom Tannin des Futters ab. S. später.

Die Funktion des Eisens im Blute, in den Muskeln u. in andern Organen ist wenig bekannt.

Wahrscheinlich hat das Eisen eine Beziehung zur Respiration. Die Physiologen rechnen, dass 14,6 Kilogrm. Blut im Durchschnitte innerhalb 2 Min. die Lungen durchströmen u. dass etwa 1 Grm. *O* in dieser Zeit aufgenommen werde. Eine solche Menge Blut hat einen Eisengehalt von etwa 8 Grm. Eisen, mehr als genug um allen geathmeten *O* durch Oxydation zu binden. Aber das Eisen ist ja nach dem Urtheile der Chemiker eben nicht oxydirt im Hämatin. Derselbe Umstand widerspricht der andern Ansicht, dass das Eisen das Blut conservire, gleich wie es Eiweiss u. andere organische Stoffe vor Fäulniss schütze.

Das beständige Verhältniss zwischen Eisen u. gewissen Blutbestandtheilen, was sich vorzüglich bei Krankheiten offenbart, weist auf eine chemische, wenn auch lockere Verbindung beider Theile u. auf die Nothwendigkeit des Eisens zum Baue der Blutbläschen hin.

Nach Frick steht das Eisen im geraden Verhältnisse zur Menge der Blutkügelchen mit Ausnahme der Purpura, wo diese vermehrt sind. *Becquerel bemerkt, dass das Produkt, welches durch Division des Gewichts der Blutkügelchen durch das Gewicht des Eisens erhalten wird, auf einige Tausendtel nach immer dasselbe ist; es kommen etwa 248 Thl. Kügelchen auf 1 Theil metallisches Eisen. Wenn bei Plethorischen seinen Zahlen zufolge aber durchschn. 5,4 Z.-T. Eisen im Blute sind, so scheint es nicht, als ob die Vermehrung des Blutes einen bedeutenden Einfluss auf den relativen Eisengehalt ausübe. In einem Falle von Diabetes traf *Schmidt 5,8 Z.-T. Eisen im Blute, was aus der reichlichen Nahrung der Diabetischen erklärlich ist. Die Blutkügelchen können bei Diabetes noch in normaler Menge vorhanden sein (*Bouchardat) u. darum auch die Eisenmenge normal sein.

Sinken die festen Bestandtheile des Blutes, so fällt auch der Eisengehalt.

Dies geschieht, wenn die Nahrung sparsam ist. Bei Entzündungen, Typhus, Rheumatismus, Tuberculosis ist deshalb das Eisen des Blutes gesunken. Schmidt fand bei einem Mädchen, das an Ruhr litt, 5 Z.-T., später nur 3,6, bei Männern mit Albuminurie 3,5—5 Eisen. Werden Aderlässe gemacht, wonach das Blut wässeriger wird, so muss dieses besonders arm an Eisen werden. Becquerel sah das Eisen von 5,2 beim 1. Aderlasse, auf 4.9 beim 2. fallen, ein anderes Mal nach 3 Aderlässen auf 5,1—4,7 hinuntergehen. Bei Oligämie waren im Durchschnitte von 30 Fällen nur 3,7 Z.-T. vorhanden. Bei einer Faulkrankheit der Schafe sinkt der relative Gehalt des Eisens auf die Hälfte des normalen. Da bei Oligämie auch die Menge des Blutes gesunken ist, so ist der Totalgehalt des in den Blutgefässen weilenden Eisens bedeutend vermindert, weshalb auch alle eisenhaltigen Organe u. Sekrete unter diesem Eisenmangel leiden müssen.

Eine Armuth an Eisen kann durch anomale übermässige Absonderungen herbeigeführt werden. Erbrechen von Galle oder melanotischen Massen, Diarrhöen, besonders Eiterungen, können einen bedeutenden Verlust an Eisen herbeiführen, weniger ist dies durch Exsudate, Afterprodukte u. Concremente möglich.

Bei Diarrhöe ist das Eisen nach Ihring zuweilen reichlicher im Stuhl als sonst vorhanden. Cathrall fand eine bedeutende Menge Eisen im schwarzen Erbrechen beim gelben Fieber. Bei Verschliessung der Gallenwege wird ein Theil Eisen dem Kreislauf entzogen. Nach Bizio enthält die Galle eines Ikterischen 2,2 Z.-T. Eisen. Im Eiter ist das Eisen von Brett, Scharlau, Bonnet, Wood, Petréquin u. durch Schwefelwasserstoff-Ammonium auch von Güterbock nachgewiesen worden. *Valentin fand im Eiter nach dem Behandeln mit Säuren sowohl mit Eisenkalium-Cyanür als mit dem -Cyanid keine Färbung, selbst als die Flüssigkeit neutralisirt worden war. Der Lungenauswurf der Phthisiker enthält Eisen. (Brett.) Tuberculöse Materie enthält Eisen nach Preuss, Langlois, Bird, nicht nach Scharlau. In Melanosen wurde es von Barruel u. Lassaigne nachgewiesen, von Foy zu $^1/_{60}$ der melanotischen Masse bestimmt. Gallensteine, Darmconcremente, Harnsteine enthalten häufig Eisen, was demnach für den Organismus verloren geht.

In gewissen Fällen spontan entstandener Anämie, nämlich in der sogenannten Chlorose, scheint die Abnahme des Eisens vorzugsweise das Moment zu sein, welches das Krankheitsbild bestimmt.

In der Chlorosis sank das Eisen durchschn. auf 3,2 Z.-T. nach Becquerel. Födish soll in 2 Fällen 3,3 u. 5,01 p. m. Eisen (im Hämatin?) bei Chlorosis statt 8,01 u. 9,01 gefunden haben. (Pierer's allg. med. Ztg. 1832, N°. 97.) Einem Referate zufolge waren es 2,3 u. 3,5 Z.-T. des Blutes.

Die Hauptsymptome der Chlorosis bestehen in Funktionsstörung der Theile, welche das Eisen entbehren. Namentlich sind es die Muskeln, welche unfähig werden, ihre normalen Leistungen auszuüben. Wie aus der Weichheit des Pulses zu entnehmen ist, wird auch der Herzmuskel unkräftig. Aus der Blutentmischung u. der Störung der Herzthätigkeit ist die Beschleunigung der

Respiration u. das häufige Oedem der Füsse erklärlich. Der Monatsfluss, welcher sonst einen normalen Eisenverlust erzeugt, bleibt aus oder besteht nur aus serösem Ausfluss. Die Verdauung leidet oft mit. Die Haare werden zuweilen an einzelnen Stellen pigmentlos.

Gros soll ein Mädchen behandelt haben, was chlorotisch wurde, wenn ihm die Haare geschnitten wurden.

Man hat vermuthet, dass der Chlorosis eine zu grosse Ausscheidung des Eisens durch die Nieren zu Grunde liege; doch scheint diese Vermuthung unrichtig. Mehr Anlass zur Chlorose möchte ein unverhältnissmässiges Wachsthum oder zu grosse Muskelanstrengung, womit gewiss ein ungewöhnlicher Verbrauch von Eisen verbunden ist, geben.

Bei Chlorotischen fanden den Urin vor dem Eisengebrauche eisenhaltig Aldridge, Vallet, Herberger. Nach *Lehmann kann das Eisen im Urine der Chlorotischen sowohl vorkommen als fehlen u. auch Heller bestreitet, auf viele Erfahrungen gestützt, dass der Harn bei Chlorotischen eisenhaltiger sei als Normalharn. Aber sollte nicht vielleicht das Eisen nur in der ersten Periode durch die Nieren durchtreten u. später nicht mehr?

Auch hat man die Theorie aufgestellt, aber nicht begründet, dass bei Chlorotischen das Eisen der Nahrung durch *HS* im Darmkanal unlöslich gemacht werde u. darum nicht aufgesogen werden könne. (S. weiter unten.)

Wenden wir uns zu den Thatsachen, welche über die physiologischen Erfolge künstlicher Eisenzufuhr bekannt sind.

Die Aufsaugung des eingegebenen Eisens ist häufig unvollständig. Ein kleinerer Antheil des Eisens schlägt sich schon auf die Zähne nieder,*) ein grösserer Theil geht im weitern Verlaufe des Darmkanals gewöhnlich in unlösliche Verbindungen, namentlich in Schwefeleisen, über.

Nach dem Einnehmen von Eisenfeile entleert man nämlich grünschwarze oder ganz schwarze Fäces mit einem stellenweise bemerkbaren bläulichen Schimmer; schlemmt man sie, so erhält man ein schwarzes Pulver, welches sich als Schwefeleisen darstellt. (*Heller.) Mit Eisenoxyd u. anderen Eisensalzen verhält es sich ebenso. Dasselbe findet beim Gebrauche der Eisen-W. statt. Besonders sind die nach dem Trinken des Marienbader Kreuzbrunnens entleerten Stühle untersucht worden. Gegen Frankl's Ansicht, dass das Eisen nicht direkt an der Färbung betheiligt sei, bewiesen die Untersuchungen von *Kersten (Heller's Arch. 1844), dass die Fäces grünes Schwefeleisen enthielten. Die durch Protein-Schwefeleisen gebildete schwarze Farbe löst sich nicht im W. u. wird durch Salzsäure unter Entwicklung von *HS* zersetzt. Wo das W., wie es beim Marienbader der Fall ist, Sulfate enthält, welche der Reduktion im Darmkanale unterworfen sind, ist die Bildung des Schwefeleisens erleichtert. *Lehmann fand in 3 Fällen, wo Marienbader Kreuzbrunnen getrunken wurde, in den grünen u. schwarzen Exkrementen, quantitativ bestimmbare Mengen von Einfachschwefeleisen neben vielem schwefelsauren Eisenoxydul. Es soll sich aber kein Schwefeleisen bilden, wenn das Eisen als Phosphat gegeben wurde. (Heller.) Es gehören keine grosse Gaben dazu, um die Stühle zu schwärzen. Werden 2—3 Wochen 2–6 Gran Jodeisen (also 0,37—1,1 Gran Eisen) täglich gegeben, so werden die Exkremente schwarz u. bleiben es noch 5—6 Tage nach dem Aussetzen des Mittels. (*Kopp.) Meistens scheint die dunkle Färbung

*) Bei den Personen, welche einige Tage Eisen-W. getrunken haben, nicht bei Denen, welche ungelöstes Eisen einnehmen, pflegt sich die Zahnsubstanz, besonders in der Nähe des Zahnfleisches zu schwärzen u. zwar widersteht diese Färbung bei Einigen der Wirkung der Bürste. Man gebraucht gerbstoffhaltige Zahnpulver gegen diesen Zufall. Diese Färbung der Zähne durch Eisen-W. wird von anderer Seite förmlich bestritten.

der Fäces von einem längeren Gebrauche des Eisens u. zuweilen von der zufälligen Anwesenheit eines Reduktionsmittels abhängig zu sein. So gab Young einige Wochen Eisenoxyd mit Copaivabalsam, ohne dass die Fäces schwarz wurden; als er aber dieselbe Quantität mit Gummi gab, waren sie in einigen Stunden schwarz. (*Paris Pharmacol. I, 335.) Die Färbung könnte in einzelnen Fällen auch von der Gerbsäure der Nahrung veranlasst sein, obwohl *Trousseau schwarze Stühle auch bei Frauen eintreten sah, die beim Eisengebrauche auf Milchdiät gesetzt waren; bei andern Frauen schien alles Eisen resorbirt worden zu sein, da die Stühle gelb blieben. Welche sonderbare Meinung man ehemals vom Entstehen der schwarzen Stühle hatte, zeigt folgender Passus. „So ist auch bekannt, dass der Stahl, so innerhalb in des Menschen Leib genommen wird, niedergeschlagen werde... Nun aber sauget der Stahl alle Saurigkeit, u. alle schädliche saure Salze in dem menschlichen Leibe in sich, u. was er an sich gesogen, das führet er auch durch den Affter ab. Wenn die Sauerbrunnen recht u. wohl das ihrige verrichten, so müssen die Excrementa schwarz gefärbet fort gehen." Schröder Pharmac. univ. 1747.

Im Magen findet oft eine höhere Oxydation des Eisenpräparates statt.

Eisenfeile oxydirt sich leicht durch die Magensäure unter Entwicklung von Wasserstoff u. gleichzeitiger Lösung. Wurde einem nüchternen Hunde Eisenfeile mit destillirtem W. eingegeben, so gab 2—3 Stunden später der Mageninhalt mit Cyaneisenkalium einen blauen Niederschlag. (Bernard.) Bouchardat meint, die Oxydation gehe vorzüglich im Dünndarm vor sich.*) Die Eisenoxydulsalze werden, wie *Mitscherlich u. später Bernard nachwiesen, schon im Magen wenigstens theilweise höher oxydirt (s. Zeit. d. Ver. f. Heilk. 1846). A. Mayer fand Aehnliches, in Bezug auf die Veränderung von schwefels. Eisenoxydul u. Eisenchlorür durch den Magensaft.

Die unlöslichen u. schwerlöslichen Oxydul- u. Oxyd-Präparate finden in den Verdauungssäften Media, welche ihre Auflösung begünstigen. Im Magen müssen sich Eisenoxyd u. Oxydul mit der Magensäure, sei diese Salzsäure, Milchsäure, Buttersäure oder eine andere, allmälig verbinden.

Gab Selade Hunden frisches Fleisch, das mit Eisencarbonat gemengt war, so fand sich nachher im Mageninhalte spurweise Eisenchlorür. Bei einem Menschen, welcher kohlensaures Eisenoxydul verschluckt hatte u. dann durch Reizung des Gaumens zum Erbrechen gebracht wurde (wobei freilich durch Sympathie mehr Säure als sonst vom Magen abgesondert sein konnte), war auch Eisenchlorür spurweise im Erbrochenen zu finden. (*Selade in Arch. belge 1845, fevr.)

Die Salzsäure mag zuweilen in grossen Mengen im Magensafte vorkommen; *C. Schmidt fand 30,5 Z.-T. beim Hunde, 12,34 Z.-T. beim Schafe. In andern Fällen ist der Magensaft, wenn keine Speisen genossen wurden, gar nicht sauer. (Spallanzani, Carminati, Montègre, Thenard.) Auch *Gmelin fand den Magensaft nüchterner Hunde u. Pferde fast neutral oder schwach sauer; aber beigebrachte Quarzkiesel riefen eine stärkere Säureerzeugung hervor. Vielleicht liegt in der Einführung eines kalten Sauer-Wassers ein ähnlicher Reiz. Bei neutralem Magensafte würde die Auflösung unlöslicher Eisenverbindungen langsamer von Statten gehen. Selade fand nach gegebenem Ferrum carbonicum sogar neben freier Salzsäure noch ungelöstes Eisen im Erbrochenen; $1^1/_2$ Stunden hatten nicht genügt, alles Eisen zur Lösung zu bringen.

---

*) Wie bei jeder Bildung von Rost unter Gegenwart von Stickstoff, muss sich etwas Ammoniak bilden. Bei gleichzeitiger Gegenwart von Sulfaten, werden auch diese in die Zersetzung hineingezogen u. *HS* — stinkende Ruktus veranlassend — gebildet. Für die Verdauung der Eisenfeile ist noch die Thatsache von Wichtigkeit, dass neuern Versuchen zufolge Zucker die Oxydation des feuchten Metalls sehr beschleunigt.

Auch ein Theil des Darmkanals pflegt immer Säure zu enthalten, welche zur Auflösung des Eisens dienen kann.*)

Für das Eisenoxyd kann das Eiweiss der Verdauungssäfte die Stelle der lösenden Säure vertreten.

Setzt man nämlich Eiweiss mit Eisenoxyd an, so wird es zum Zeichen einer zu Stande gekommenen Verbindung roth. (Nitsch.) Basisch phosphorsaures Eisenoxyd löst sich nach *Fourcroy schon in der Kälte beim geringsten Schütteln mit Eiweiss.

Auch die phosphorsauren Alkalien (etwa des pankreatischen Saftes) befördern die Auflösung; sie vermitteln wohl auch den Uebergang des Eisenphosphates in die Abkochung des Fleisches. Im Darmkanal ermöglicht ausserdem noch die $CO_2$ die Lösung.

Nach Pierre kann nämlich in kohlens. W. $^1/_{1000}$ Eisenoxydul- u. $^1/_{12500}$ Oxyd-Phosphat gelöst sein. Das kohlens. Eisenoxydul der W. ist meist schon von $CO_2$ begleitet, die es im Magen gelöst halten kann.

Trocken eingenommenes braunes Oxyd soll, wie leicht erklärlich ist, gern zu Darmconcrementen zusammenbacken, wenn mehr genommen wird, als aufgelöst werden kann.

Ueber das Verhalten der Eisensalze zum Magensafte liegen Versuche von verschiedenen Seiten vor. Braconnot wies im Magensafte des Hundes eine durch Eisensalze fällbare Materie nach, die aber in Säuren löslich war. Leras experimentirte mit Ochsenmagensaft; alle Eisensalze, mit Ausnahme des pyrophosphorsauren Eisenoxydnatrons u. des weinsauren Eisenoxydkalis, auch das citronensaure u. weinsaure Oxyd, bilden, wie er fand, mit dem sauern Magensafte Niederschläge, die aber im Ueberschusse des Saftes mehr oder weniger auflöslich sind; fast vollständig werden die organischen Salze gelöst. Nach Quevenne u. Mialhe sind aber jene beiden Salze nicht auszunehmen; alle werden präcipitirt, am meisten, wenn Speisen im Magen sind. Der Magensaft eines Hundes, dem Eisenpräparate in gleichen Gewichten unter die Speisen gemischt worden waren, enthielt $^1/_{4000}$, $^1/_{7000}$, $^1/_{10000}$ Eisen, je nachdem reducirtes Eisen oder Eisenvitriol oder das weinsaure Doppelsalz gereicht worden war. — Filtrirter Magensaft mit dem ausgewaschenen Niederschlage, den schwefelsaures Eisenoxyd in einer Eiweisslösung erzeugt hatte, vermischt u. 14 Stunden lang einer Wärme von 38° ausgesetzt, liess zwar das Meiste ungelöst, doch erzeugte das Filtrat eine schwarze Färbung mit Schwefelammonium; der Magensaft nahm auch Minima von Eisenfeile u. Eisenoxydhydrat auf; wurden einige Tropfen Milchsäure oder Essigsäure zugesetzt, so löste die Flüssigkeit mehr Eisen auf. (A. Mayer, de rat. qua ferr. mut. in corp., Dorpat. 1850.)

Die Oxydation u. Aufsaugung der Eisensalze wird sehr von dem zufälligen Inhalte des Darmkanals abhängen.

Eiweisskörper sollen die Oxydation des Oxyduls befördern. (A. Mayer.) Bekannt ist die Fällung der Eisensalze durch Casein, Leim, Eiweiss unter gewissen Umständen. Vgl. Valentin's Repert. 1837, 182. Lösungen von 4 Z.-T. Chloreisen, von 0,8 Z.-T. schwefels., von 0,25 Z.-T. weinsteinsaurem Eisen fällen noch eine Eiweisslösung von 3 % trockenen Albumins. (A. Mayer.)

---

*) Der Darminhalt ist im Duodenum u. Jejunum immer sauer, weniger im Ileum, so dass er häufig eine grosse Strecke vor dem Coecum Lakmus nicht mehr röthet. Im untern Theile des Dünndarms u. im Dickdarme pflegt die saure Reaktion nur nach dem Genusse mehliger Nahrung gefunden zu werden, was von Milchsäure, zuweilen auch von Buttersäure abhängt, wobei zuweilen etwas Chol- oder Choloidinsäure zugegen ist. In den obern Theilen des Darmkanals rührt die saure Reaktion meistens von Milchsäure, seltener von Butter- oder Essigsäure oder andern Säuren her. (Lehmann, phys. Chem. II, 114.) Die sauren Verbindungen der Bilifellinsäure mit Eisen sind leicht löslich.

Auch wenn das Eisen in löslicher Form in den Darm kommt, geht die Aufsaugung nur nach u. nach vor sich.

Bei einem Hunde, der 9 Gran Chloreisen mit Kampher, Färberröthe u. Brom gefressen, liess sich das Eisen bis zum Blinddarme u. bei einem zweiten, dem eine sehr grosse Menge schwefels. Eisenoxydul gegeben worden, bis zum Mastdarme mit Reagentien verfolgen.

Das gelöste Eisen nimmt nur zum kleinsten Theile seinen Weg durch die Lymphgefässe zur Blutbahn. Es gibt zwar Experimente, die für den Eintritt des Eisens in die Lymphräume, aber deren noch mehr, die dagegen sprechen.

Hörner fand Spuren desselben, welche er als Cyan- oder Chlorverbindung Thieren in die Bauchhöhle gespritzt hatte, in den Gekrösdrüsen; doch beweist dieses Experiment nichts für die Aufsaugung von den Lymphgefässen der innern Darmfläche. Wenn blausaures Eisen nach dem Eingeben im Milchbrustgange nachgewiesen werden konnte, so muss das besondere chemische Verhalten dieser Eisenverbindung beachtet werden, welches keinen Schluss auf andere Eisensalze gestattet; auch konnte es von den Wandungen der Chylusgefässe abgesondert worden sein; zuweilen war es dort wenigstens nicht aufzufinden, wenn es eingegeben worden war (Westrumb, Panizza), wogegen es auch bei unterbundenem Milchbrustgange im Blute zu erkennen war. Das Vorkommen des Eisens im Chylus bei normaler Nahrung macht es zwar wahrscheinlich, dass dessen Behälter für gewisse Eisenverbindungen nicht verschlossen sind, wogegen es andererseits dem vermeintlichen Nachweise des Eisens nach dem Eingeben von Eisensalzen Beweiskraft entzieht. Sehr wenig Eisen fanden *Tiedemann u. Gmelin im Serum des Chylus, mehr im Chyluskuchen, aber auch hier erst nach dem Einäschern, bei einem Pferde, dem Eisensulfat gegeben worden war. Dagegen waren ihre Nachforschungen fruchtlos, als sie Hunden solches oder Chloreisen gegeben hatten, eben so wie die von Menghini, von Meyer (Reil's Arch. IV, 509) u. von *Wright, der es bei einem Hunde, dem er eine grosse Menge Eisenvitriol mit Milch gereicht hatte, mit Galläpfeltinktur vergebens aufsuchte.

Das Eisen tritt ins Blut über, wenn es in löslicher Form dem Magen zugeführt wird. Dies geht wohl am besten aus der Vermehrung des Eisens im Blute nach einem längern Gebrauche der Eisenmittel hervor. Die Unlöslichkeit der Eisenphosphate in W., welches freies Alkali enthält, lässt vermuthen, dass das alkalische Serum des Blutes kein geeignetes Lösungsmittel für Eisensalze ist; erinnern wir uns jedoch der Bemerkung von Fourcroy, dass basisch phosphorsaures Eisenoxyd sich leicht in Blutwasser löst, dann der Gegenwart von $CO_2$ u. phosphorsaurem Natron, so sehen wir die Möglichkeit ein, dass ein gewisser Antheil Eisen vom Serum gelöst werde.

Es kann nicht auffallen, dass bei der normalen Einnahme an Eisen, die vielleicht keinen Gran täglich ausmacht, fast nie so viel Eisen im Blutserum vorhanden ist, dass es sich unsern Reagentien offenbart; denn selbst nach dem Einnehmen von Eisenmitteln hat das Blutserum gewöhnlich nur wenig Eisen.

Ich nehme hier u. in der weitern Besprechung gewisse Combinationen des Eisens, z. B. Ferrocyan-Verbindungen, aus. *Tiedemann fand im Blute eines Pferdes, dem er vor 150 Min. 6 Dr. Eisenvitriol eingegeben hatte, nur wenig Eisen im Serum der Kranzvene des Magens u. der Milzvene, viel mehr im Blutwasser der Gekrösvene, der Pfortader u. der Azygos. Ohne Einäscherung war es aber auch hier nicht nachzuweisen. In einem andern Falle blieb der Eisengehalt des Serums zweifelhaft. In einem Experimente von Westrumb reagirte freilich das dunkel schwarzblaue Blut (das Serum?) auf Eisen. Vgl. unten einen Versuch von Kletzinsky.

Von dem Eisen, welches in die Intercellularflüssigkeit des Blutes gelangt, geht ein Theil auf die Blutkügelchen über, ein anderer geht in den Sekreten verloren.

Im Blute ist wohl ein Bestreben zur Desoxydation vorherrschend. Eisenoxydsalze werden dort, wie Bernard gefunden haben wollte, zu Oxydulsalzen; injicirt man in eine Vene Blutlaugensalz, in eine andere milchsaures Eisenoxyd, so bildet sich im Blute kein Berlinerblau, weil eben das Oxyd reducirt worden ist. Ebenso wird Eisenchlorid im Blute zu Chlorür umgewandelt. Im gewöhnlichen Vorgange, der eine völlige Reduktion zu Eisenmetall, das sich mit dem Hämatin verbindet, herbeiführt, geschieht wesentlich dasselbe. Nach A. Mayer beruht der Beweis von Bernard von der Desoxydation darauf, dass injicirtes milchsaures Eisen im Blute u. Urine als Oxydul erscheine; diese Desoxydation sei aber schwer nachzuweisen u. könne auch, was den Urin betreffe, nach Bernards Angabe vom Urine selbst bewirkt werden. Nach Buchheim hängt die Erscheinung, dass Eisenkaliumcyanid, welches eingegeben worden, im Harne als Cyanür erscheint, von der Einwirkung der Harnsäure ab. Kölliker u. Müller zufolge erzeugen gleichzeitig im Blute befindliches Blutlaugensalz u. citronensaures Eisenoxyd dort nie eine blaue Farbe, ebensowenig in einem andern Organe, was, wie Bernard annimmt, davon herrühren mag, dass das Eisenoxyd mit dem Protein des Blutes etc. sich verbindet; dagegen nimmt der Harn trotz seiner Alkalescenz in solchem Falle schon ohne Weiteres eine violette Farbe an. Zur Annahme einer Umwandlung des Oxyds in Oxydul im Blute oder im Harne geben ihre Versuche keine Veranlassung.

Das Eisenoxydul des Blutes geht nun in die Absonderungen u. in die Organe über, wo es theilweise für immer verloren geht, theilweise aber auch wieder der Aufsaugung zugänglich bleibt. Es geht ein Theil in die Haare oder vielleicht auch ins Malpighi'sche Schleimnetz über.

In einem Falle, wo Jemand längere Zeit grosse Gaben von weinsteinsaurem Eisenkali nahm, wurde die Farbe der Haut u. der blonden, fast weissen Haare auffallend dunkler. (Cahen.) Ein Kranker mit feuchter Tinea bekam brauneres Haar nach innerlichem Gebrauche von Eisenchlorid. (Deleau.)

Vorzüglich mag sich der Eisengehalt der Muskeln, die, wie wir sahen, auch bei normaler Kost mit dem Heranwachsen reicher an Eisen werden, erhöhen. In die Knochen, wo selbst dem Cyaneisenkalium kein Aufenthalt gewährt zu sein scheint, wird nur wenig Eisen einwandern. Dagegen bringen die Schleimhäute der Verdauungsorgane das Eisen einstweilen wieder aus dem Kreislaufe heraus.

Hatte A. Mayer milchsaures Eisen in die Jugularvene gespritzt, so liess sich nach wenigen Stunden Eisen in den Schleimhäuten der Speiseröhre u. des Darmkanals (nicht des Mundes), aber auch in denen der Athmungswerkzeuge u. der Harnblase nachweisen. Auch Buchheim überzeugte sich, dass wenige Stunden nach der Injektion von Eisensalzen in die Jugularvene nüchterner Thiere die Darmschleimhaut ein Eisenoxyd-reiches Sekret gab, während nur geringe Mengen Eisen in den Urin übergingen. Bei dem oben erwähnten Experimente von Bernard wurde die Eisenabsonderung der Magenschleimhaut u. zugleich die dort wieder eingetretene Oxydation des aus dem Blute ausgeschiedenen Oxyduls durch das Erscheinen von Berlinerblau offenbart.

Andere Secretionen helfen die Eliminirung des Eisens vollenden.

Bei dem eben erzählten Experimente von Bernard wurde auch das W. des Herzbeutels eisenhaltig; auch Mayer fand Eisen im liquor pericardii. Der Eisengehalt der trockenen Galle einer Katze war einmal nach längerm Gebrauche von Eisenvitriol um mehr als das Doppelte erhöht; bei andern Katzen waren nur geringe Mengen nach dem Einnehmen von Eisenoxyd in der Galle zu finden. Aus der schwarzen Galle eines sogenannten Eisenfressers zog der Magnet Eisentheilchen an u. man gewann daraus 5 Gran Berliner Blau. (Marcett in Med. ch. transact. XII.) In diesem Falle deutete auch die dunkele Färbung der Baucheingeweide auf vermehrten Eisengehalt. Nach Kölliker u. Müller scheint jedoch ins Zellgewebe der Haut oder in den Magen als Citrat eingebrachtes oder ins Blut injicirtes Eisen weder ins Unterhautzellgewebe, noch in den Magen oder Darm auszutreten.

Ist die Person, welche Eisen einnimmt, in der Periode der Laktation, so geht auch wohl ein Theil in die Milch über; wenigstens wollte Chevallier dies bei Thieren u. Vallet auch beim Menschen beim Gebrauche des milchsauren Eisens gefunden haben. Leroux will an der Milch einer Ziege, welche Eisenmohr eingenommen hatte, einen leicht adstringirenden Geschmack wahrgenommen haben. Vgl. Schmidt's Jahrb. 98. B., 26. Noch in einem andern Exkrete entäussert sich der weibliche Körper des Eisens. Nach längerm Eisengebrauche, sagt *Mérat, wird das Menstrualblut zuweilen schwärzer als sonst, was von der Gegenwart von etwas basischem, noch unzersetztem Eisentannat (?), einer Art unlöslicher Dinte abhängen soll.

Der Uebergang des Eisens in den Harn vom Magen aus findet zuweilen schnell statt.

In 30 Min. hatte metallisches Eisen vom Magen aus schon seinen Weg zur Blase gemacht. (Krimer.) Ein Knabe, dem Stehberger 5 Gran essigsaures Eisenoxydul mit überschüssiger Säure gegeben hatte, zeigte es schon nach 10 Minuten. Eisen, welches Bleichsüchtigen als Laktat gereicht worden, entdeckte *Becquerel öfters noch am ersten Tage im Urin. Bei einem Kranken, der mehrere Tage 6 Gran Eisenmohr genommen hatte, konnte Lorry das Eisen mit Galläpfeltinktur nachweisen. Er entdeckte den Uebergang des Eisens in den Harn zuerst an Buffon. (S. Encycl. meth. méd. I, 816.) Nach längerm Gebrauche von Eisenmitteln offenbart sich dieser Uebergang schon durch eine leichtgrünliche oder bläuliche Färbung des Harns (Berzelius), bei Einzelnen auch durch nachweisbares Vorhandensein von Berlinerblau (Batt, Fontenelle). Lässt man solchen Urin faulen, so bildet sich Berlinerblau. Schwefels. Eisenoxydul, das ein Hungernder genommen, zeigte sich im Harne nach 7 Min. spurweise. (Jones u. Dupré.)

Auch nach dem Gebrauch von Stahlwässern ist der Uebertritt des Eisens in den Harn nachgewiesen.

Im Urin erscheint das in die Venen eingespritzte Oxyd nach Bernard zu Oxydul reducirt. (Arch. gén. 1848.) *Kraus will nach dem Gebrauch des Eisenchlorides einen reichlichen Absatz schön rother Salzwürfel u. nach dem von Eisensalmiak einen Absatz von ziemlich grossen rubinrothen Salzkrystallen gesehen haben. (Heilmittellehre, 1831.) Nach den Versuchen von Kölliker u. Müller (Verh. d. Würzb. phys.-med. Ges. VI) geht direkt ins Blut eingeführtes oder in den Magen gebrachtes citronensaures Eisen rasch in den Harn über, wie solches auch in Solutionen von 1—2 % in $^3/_4$—1 Stunde vom Unterhautzellgewebe seinen Weg bis zum Harn macht (was bei Lösungen von 1 p. m. nicht mehr nachzuweisen ist). Nach 18—19 Stunden ist vom Magen oder Zellgewebe aus in Mengen von 6—9 Centigrm. eingeführtes Eisensalz aus dem Harne verschwunden. Mag das citronens. Eisenoxyd direkt oder durch Resorption ins Blut gelangen, so findet sich das Eisen im Harne als Oxyd.

Das Eisen wird durch die Nieren gewiss nur dann abgeschieden, wenn es in einer solchen Menge resorbirt wird, dass es von den Blutkügelchen u. den übrigen Organen, so wie von den innern Sekreten nicht völlig in Beschlag genommen wird.

Dass das Eisen im Urine mangelt, kommt bei den verschiedensten Präparaten vor, beim basisch phosphorsauren Oxyde (Heller), beim Oxyde u. der Bestuscheff'schen Tinktur (zu 32 Tropfen von Stehberger gereicht), bei weinsaurem Eisenoxydkali (Mialhe), bei verschiedenen Eisenmitteln, die Bleichsüchtige nahmen — bei 2 Personen wurde eröffnender Eisensafran täglich zu 4 Gran, bei 3 Personen die Vallet'sche Mischung, bei 14 Personen milchsaures Eisen zu 8—12 Gran des Tags gegeben, ohne dass nach Gelis Eisen in den Urin überging — oder bei dem Eisen, welches Thieren in kleinen Mengen beigebracht worden war, so beim schwefels. Oxydul, Eisensalmiak, Eisenchlorid, weinsaurem Eisenoxydkali nach Wöhler. *Valentiner erhielt nach dem Gebrauch von Eisen-Citrat oder von Stahlwasser nie eine Reaktion mit Gallus-Tinktur. *Becquerel bemerkt, dass oft nur Spuren vom Eisen im Urin wiedererscheinen, während es in andern Fällen leicht mit Reagentien nachzuweisen sei, dass meistens ein Theil mit dem Urine fortgehe

u. dass zuweilen an einzelnen Tagen kein Eisen zu bemerken sei. Er spricht hier von Chlorotischen, denen er Eisen-Laktat oder -Carbonat gereicht hatte. (Selbst das gelbe Blutlaugensalz könne im Urine fehlen, wenn die Personen davon nicht mehr als 25 Gran täglich einnähmen.) Heller fand nach Eisenfeile, zu 1 Drachme gegeben, u. nach kohlens. Eisen nur Spuren Eisen im Harn. Ebenso Quevenne, als er einem Hunde Jodeisen gegeben hatte. Kletzinsky fand bei Kaninchen, die er mit den gepriesensten, resorbirbaren Eisenpräparaten gefüttert, nicht mehr Eisen im Urine als sonst; alles (?) Eisen war im Darme als Schwefeleisen zurückgeblieben.*) Ihring konnte kein Eisen im Urine wiederfinden. *Lehmann findet es merkwürdig, dass nach dem Gebrauche von Eisenpräparaten, mögen dieselbe gegen Chlorose oder eine andere Krankheit angewendet werden, das Eisen bald mit den gewöhnlichen Reagentien, bald aber nur in geringen Mengen erst in der Asche des Harnrückstandes aufgefunden werden kann. Welche Verhältnisse die reichlichere Resorption des Eisens bedingen, so dass es in grössern Mengen in den Harn überzugehen vermag, hat er nicht ermitteln können. *Herberger bemerkte gleichfalls, dass es nicht immer bei Bleichsüchtigen im Urine wiedererscheine. Sogar wenn milchsaures Eisen in die Venen gespritzt wird, geht nur wenig Eisen durch die Nieren fort. (Buchheim.)

Selbst durch den Schweiss scheint ein Theil des überflüssigen Eisens entfernt zu werden.

Herberger fand Eisen im Schweisse Chlorotischer. *Ficker beobachtete einmal bei einem Frauenzimmer, welches sich des Driburger Bades u. Brunnens bediente, dass die Wäsche, obschon sie täglich erneuert ward, zumal an den Stellen, wo die Ausdünstung am stärksten zu sein pflegt, wie mit schwacher Dinte gefärbt war; die Stuhlgänge hingegen hatten keine schwarze Farbe. Hier ging wohl eine Schwefeleisen-Bildung auf der Haut vor sich. Ob das Eisen sich im Bade als Oxyd auf der Haut von aussen ablagerte, oder ob es mit dem Schweisse hervorkam, ist in diesem Falle nicht zu entscheiden. Dass aber das Eisen in einzelnen Fällen mit Schwitzen ausgeworfen wird, ist ohne Zweifel. *Castringius führte davon ein Beispiel an. Ein Mann trank bei grosser Hitze u. starker Arbeit täglich viel Schwelmer W.; er schwitzte darauf viel u. seine Hemden sahen allemal in wenigen Tagen so gelbroth aus, wie die Leinewand, die man in erwärmtes Eisen-W. getaucht hat.

Auch die Leber u. die Darmschleimhaut scheiden einen Theil des resorbirten Eisens wieder ab, welcher aber unter Umständen wieder aufgesogen werden kann.

Quevenne hält es durch seine Experimente für bewiesen, dass durch die Galle das überflüssige Eisen wieder abgeschieden werde. (Sur les ferrug. p. 182.) Ueber die Abscheidung durch die Darmschleimhaut s. S. 706 u. 713.

Die Aneignung des Eisens ist auf eine kleine Menge beschränkt.

Von 1 Gran metallischem Eisen wurden $^{15}/_{62}$ Gran, von 2 Gran $^{8}/_{62}$, von 4 Gran $^{14}/_{62}$, von 6 Gran $^{12}/_{62}$ u. von 8 Gran nur $^{15}/_{62}$ aufgenommen (von Gesunden?); das Uebrige fand sich in den Excrementen wieder. (Kürner, Chlorosis, 1848.) Aehnliche Versuche sind in Frankreich gemacht worden. Nach Corneliani werden 4—5 Gran milchsaures Eisen von Chlorotischen täglich aufgesogen, also noch nicht 1 Gran Eisenmetall. Nach Derouet-Boisier machen 1—3 Gran ferrum subcarbon., in Brod eingenommen, die Stühle nicht schwarz. Die Versuche von Braek mit Kaninchen hatten einen ähnlichen Erfolg. Kohlens., salzs. oder phosphors. Eisenoxydul wurden von diesen Thieren nur zu 1 Gran, Eisenfeile nur zu $^{1}/_{2}$ Gran assimilirt. Nachdem 8—10 Gran assimilirt waren, fand sich das später noch eingegebene Eisen immer in den Ausleerungen, so dass der Körper mit Eisen gesättigt schien.

Viele läugnen ganz die Resorption des Eisens vom Darmkanale aus, z. B. Kletzinsky. (S. oben.)

---

*) Die Methode der Analyse war aber fehlerhaft.

Ob die Blutkügelchen im gesunden oder kranken Zustande mit Eisen überladen werden können, ist sehr zweifelhaft.

Wenn nach Schmidt bei verschiedenen Thieren 1 Theil Eisen in 200—300 Theilen Blutkügelchen sind u. nach Mulder bei Thieren ungleiche Mengen Eisen auf gleiche Menge Hämatin kommen u. wenn Aldridge im Blute von Skorbutischen 21 u. 22,6 Z.-T. (angeblich so viel Tausendtel) Asche u. darin 8,4 u. 8 „Eisen“ fand, sollte man glauben, dass eine zu grosse Aneignung des Eisens möglich sei; andererseits spricht aber das beständige Parallelgehen von Eisen u. Blutkügelchen beim Menschen in den verschiedensten Krankheiten — freilich so lange nur die gewöhnliche Zufuhr von Eisen stattfindet — für ein unabänderliches Verhältniss.*) Die Aussage Menghini's, dass das Blut von Thieren, deren Futter mit Eisen versetzt wird, weit eisenhaltiger als vorher werde, bedarf der Bestätigung.

Ich würde hier einige Versuche von *Löffler u. Genossen mit essigsaurem Eisen anführen, wenn ich nicht davon überzeugt wäre, dass ihre Bestimmungen ungenau wären, wie denn auch Löffler selbst ihnen nicht recht traut. Die 5 Personen von 20—31 Jahren würden, wenn die Analysen richtig wären, zum grössern Theile an Eisenmangel gelitten haben, da sie durchschnittlich nur 2,8 Z.-T. Eisen im Blute u. selbst nach einer durchschnittlichen Mehreinnahme von 51 Gran Eisen noch nicht 2,6 Z.-T. ergaben. Auch die Menge der Salze in der Blutasche soll ausserordentlich gering gewesen sein.

Wie *Brandis (in seiner schönen Schrift: Erfahr. üb. d. Wirk. der Eisenmittel, 1803) richtig bemerkt, „geht sehr oft u. vielleicht in den meisten Fällen gar kein Eisen in das Blut über, wenn das richtige Verhältniss der rothen Bluttheile zur ganzen Blutmasse stattfindet.“

Die relative Vermehrung des Eisens bei Chlorotischen nach dem Einnehmen von Eisenmitteln steht zwar ausser Zweifel, doch haben wir keinen Ueberfluss an direkten Beweisen dafür.

Foedish wies die Vermehrung durch Blutanalysen nach. (Diss. in., 1832.) Nicht ganz ohne Bedenken sind die Versuche von Corneliani aufzunehmen, wenigstens in der Form, wie sie referirt werden. Nach einem längern Eisengebrauche soll im Blute von 50 Chlorotischen der Gehalt des Eisens auf 1,57—4,47 Eisenoxyd p. m. gestiegen sein, während er vor dem Eisengebrauche 0,72—1,7 gewesen wäre. (Arch. gén. de méd. 1814, 102.) Bei der Annahme, dass Eisenphosphat gemeint sei, würde dann der Gehalt an metallischem Eisen auf 5,8 (etwa das normale Verhältniss) bis 16,5 Z.-T. erhöht worden sein. Eine so ausserordentliche Erhöhung des Eisens ist nicht anzunehmen, besonders bei den kleinen Gaben, welche Corneliani reichte.

Schon aus der grossen Zunahme der Blutkügelchen bei Chlorotischen nach dem Eisengebrauche ist zu entnehmen, dass damit auch das Eisen, wenn nicht relativ, doch absolut vermehrt wird.

Die Blutkügelchen gingen nach Corneliani von 31 u. 70 auf 53 u. 141 p. m., nach Andral von 47 u. 50 auf 96 u. 64; nach Simon stieg das Globulin von 36 auf 94, das Hämatin von 1,59 auf 4,03 p. m. In einem Falle, wo an 100 Gran Eisen (täglich 2 Gran) gereicht worden, hatte das Blut davon 32 Gran angenommen, indem die festen Bestandtheile des Blutes von 14 auf 46 p. m. gestiegen waren. (Vetter.)

Das Eisen scheint im Blute die Oxydation u. die Wärmebildung zu befördern.

---

*) Im Kubikmillimeter Menschenblut sind 5 Millionen Blutkügelchen, also in 4,8 Kilogrm. Blut etwa 24 Billionen Blutkügelchen, auf welche 3 Grm. Eisen vertheilt sind. (S. 704.) Wie winzig klein ist also die Eisenmenge, von deren Gegenwart die Bildung eines Blutkügelchens abhängt! 1 Milligrm. Eisen reicht für 8000 Millionen Blutkügelchen oder 1,6 K.Centim. Blut aus.

Sasse machte in neuerer Zeit auf die Analogie aufmerksam, welche in der Wirkung der Blutkügelchen u. in der des Eisens obwaltet; beide sind Ozonträger. Der gewöhnliche *O* der Atmosphäre wird erst dadurch zum Athmen tauglich, dass er in Ozon u. Antozon zerfällt, wovon nur ersteres oxydirend wirkt. Mit den (eisenfreien?) Blutkügelchen theilen die Eisenmittel die Eigenschaft, dass sie *O* in Ozon umwandeln, u. auf andere Körper übertragen, u. dass sie Antozon in Ozon verwandeln. Eisen wird also, meint er, einen Ausfall von Blutkügelchen ersetzen können, wenn es ins Blut gelangt. (Die oxydirende Wirkung des Eisenoxyds zeigt sich darin, dass die Stelle, wo auf leinenen Stoffen ein Rostflecken ist, leicht reisst u. in dem Einfressen des Rostes auf einem blanken Eisen.)

Pokrowsky (Virchow's Arch. XXII, Schmidt's Jahrb. 114. Bd.) hat an Kranken Versuche mit verschiedenen Eisenpräparaten angestellt u. fand, dass sich beim Gebrauche derselben die normale Körpertemperatur sowohl als die krankhaft gesunkene erhöhte. Diese Erhöhung erfolgte in einigen Fällen sehr bald (z. B. 5 Stunden nach dem Einnehmen), in andern Fällen erst später; sie kann bei fortgesetztem Gebrauche 1° erreichen. Nach dem Aussetzen mit dem Präparate dauerte es sehr lange, bis die über die Norm erhöhte Temperatur wieder zur Norm zurückkehrte; dagegen fiel die Körperwärme, welche von einem zu geringen Standpunkte aufgestiegen war, ohne dass dabei die Krankheit geheilt worden, beim Aufhören mit dem Einnehmen des Eisens wieder ebenso schnell, wie sie gestiegen war.

Die materiellen Veränderungen, welche ein längerer Genuss einer überflüssigen Eisenmenge bei Gesunden in der Mischung des Blutes u. in der Blutmenge, so wie in der Textur u. Grösse der Organe herbeiführt, sind sehr wenig gekannt.

Nach einem 3- bis 4wöchentlichen Gebrauche des essigsauren Eisens in steigender Dosis wurde das Blut etwas wässeriger, wobei die festen Bestandtheile entsprechend sich verminderten. Vorzüglich waren die organischen Theile des Serums gefallen, weniger die des Kuchens, wobei aber der „rothe Bodensatz“ (Hämatin?) u. das Fett gar nicht, der Faserstoff kaum vermindert waren. Das Blut soll, der gewöhnlichen Ansicht entgegen, dunkler gefärbt werden. (Löffler in Schmidt's Jahrb. LIX, 15.)

Die Milz soll nach Eisenmitteln zusammenschrumpfen. Dass die Milz der Thiere, welche mit dem Löschwasser der Schmiede getränkt werden, klein sei, ist eine Meinung, die schon Celsus aussprach. Besonders soll Greve die Wirkung der lang fortgesetzten Eisenmittel auf die Milz der Hausthiere beobachtet haben.

Soll das vom Trinken der kohlensauren W. zuweilen beobachtete Oedem*) als Eisenwirkung aufzufassen sein?

„Eisen- u. Stahl-W., von Gesunden genommen“ sagt Kreysig (1828) „äussert fast gar keine sinnlichen Nachwirkungen; ich habe dies mehrmals bei sonst gesunden Männern erfahren, die ich lange Zeit hindurch Eisen in nicht schwachen Gaben nehmen liess, um das Zeugungsvermögen zu stärken.“ In Driburg wird nach Brandis das eisenhaltige W. von Erwachsenen u. Kindern oft zum gewöhnlichen Getränk getrunken, ohne dass es auf die Constitution u. Krankheitsanlagen merklichen Einfluss habe. Kachexien sind bei Kindern dort zwar häufig, was aber der schlechten Pflege zuzuschreiben ist. Ein bejahrter Offizier, der bei einem stark gebauten Körper, kurzen dicken Halse u. allen Zeichen von Ueberfluss an rothem Blute, sich mehr zum Vergnügen als zur Kur einer bestimmten Krankheit in Driburg aufhielt, u. noch nie Eisen-W. getrunken hatte, trank jeden Morgen 9 bis 12 Kilogrm. Driburger W. u. erhielt so nach dem geringsten Anschlage (von Varrentrapp) wenigstens 0,36 Grm. kohlens. Eisenoxydul. Nachmittags trank er eine fast eben so grosse Portion mit einer verhältnissmässigen Menge geistigen Getränks. Er blieb sehr gesund dabei. Eine junge anämische Frau trank längere Zeit hindurch

---

*) Schröder (Pharmac. univ. 1747) schrieb: „Die Sauerbrunnen vermehren das serum, da hingegen die warmen Bäder dasselbe verzehren. Und giebt es die Erfahrung, dass beym Gebrauche jener leicht die Füsse schwellen, imgleichen der Bauch.“

täglich etwa 3,5 Kilogr. Stahlwasser, ohne im Mindesten belästigt zu werden. *(Valentiner.) Selbst starke Eisen-W. werden häufig ohne Schaden zum gewöhnlichen Getränke benutzt, wie man dies in allen Gegenden erfahren kann, wo es viele Eisensäuerlinge gibt, z. B. im Laachersee-Gebiete, zu Driburg, Eger. *Rieken kannte viele Greise, welche ohne den geringsten Nachtheil täglich bedeutende Quantitäten des Hambacher oder Schwollener Wassers tranken. Ingebrand (1682) bemerkte, dass junges u. altes Volk, Kindbetterinnen u. kleine Kinder im Sommer u. Winter mit Pyrmonter W. sich den Durst löschen u. die Suppen kochen. „Ich habe“ sagt er „viele alte Leute versammlet u. gefragt, ob sie wohl vermerkt hätten, dass der Brunn jemand nicht wohl bekommen wäre, welche alle einhellig mit Nein geantwortet haben, u. gesagt, sie befünden sich darnach frisch u. gesund, wüssten auch in ihren Dörffern von keinen Krankheiten, allein sie müssten klagen, dass ihnen trefflich darnach hungerte.“ Es wäre sehr zu wünschen, dass der Eisengehalt des Blutes, der Organe u. der Exkrete bei solchen beständigen Eisentrinkern quantitativ bestimmt würde. Nach *Heidler entleeren diejenigen, welche das Marienbader W. als Universalmittel häufig trinken, nie schwarze oder grüne Exkremente.

Der allgemeinen Ansicht nach kann ein längerer Gebrauch des Eisens in grössern Gaben Congestionen herbeiführen.

*Trousseau sagt, dass Gesunde, die 8—14 Tage Eisenpräparate nehmen, zuweilen an einem Gefühle von Vollsein u. Vollblütigkeit leiden, wobei der Kopf schwer u. schmerzhaft, der Verstand umnebelt sei. Er sah auch venerischen Orgasmus von Eisen erregt, der vielleicht auf einem Congestionszustande der Geschlechtstheile beruhte.

In den Versuchen von Löffler traten jedoch keine Symptome auf, welche eine starke Congestion zu einem Organe bekunden; einige Benommenheit des Kopfes u. Gefühl von Druck in den Schläfen u. der Scheitelgegend, die isolirt erschienen u. schnell vorübergingen, gaben jedoch Andeutungen eines congestiven Zustandes; nur 1 Prüfer litt schon in den ersten Tagen an ziemlich lebhaftem Gefühl von Schwere, Drücken u. strotzender Fülle im Kopfe, welche Symptome mit dem Aussetzen u. Einnehmen des Mittels parallel gingen u. durch Ruhe u. Schlaf vermindert wurden. Zeichen einer beginnenden Entzündung des Kehlkopfes u. der Trachen bei demselben Individuum (schmerzhafter Hustenreiz, blutiger Auswurf u. s. w.), dann eine 8tägige Heiserkeit, die sich mit dem Aussetzen des Mittels verlor, bei einem andern, dürften theilweise von der lokalen Wirkung des Mittels auf die benachbarten Schlingorgane veranlasst worden sein.

Die natürliche Blutentleerung, die dem weiblichen Geschlechte eigen ist, wird nach den sorgfältigen Beobachtungen Trousseau's bei Gesunden durch Eisen oft verzögert u. zuweilen verringert.

Etwas Aehnliches bemerkte Marcard von Pyrmonter W.: „Man sieht oft, dass während der Kur zu Pyrmont u. auch noch zuweilen einige Zeit nachher, die Reinigung schwächer, u. sichtbarlich mit wenigerm Triebe, sich einstelle als vorher. Dieses geschieht freilich nicht bei allen, u. zumal nicht bei denen, die den Fluss vorzüglich stark haben; aber selten ist doch der Fall nicht.“

Der Geschmack der Eisensalze ist meistens mit einem Gefühle von Zusammenziehung verbunden, dessen Intensität sich nicht grade nach der Löslichkeit der Verbindung zu richten scheint. $CO_2$ u. Wärme scheinen die eigenthümliche Wirkung des Eisens auf die Geschmacksorgane zu begünstigen.

Vgl. Hydrochemie S. 9. Eisenwässer, die noch nicht 0,5 Z.-T. kohlens. Eisenoxydul enthalten, können deutlich nach Eisen schmecken.

Von manchen Eisen-Wässern wird angeführt, dass ihr innerlicher Gebrauch die Verdauung auch bei Gesunden befördere u. mehr Appetit mache. Es ist schwer zu entscheiden, wie viel Antheil das W., dessen Kälte u. Gas an dieser Wirkung haben. Auch nach mässigen Gaben von andern

Eisenmitteln wird nicht selten ein grösserer Hunger u. eine grössere Verdauungsthätigkeit bemerkt, was wohl einer Reizung der Magenschleimhaut u. einer Anregung der damit in Relation stehenden Sekrete zugeschrieben werden darf.

Die Funktionen des Magens u. Darmkanals werden aber auch häufig u. zwar aus mehrfachen Gründen, durch Eisenpräparate gestört. Verschiedene Eisenmittel bilden eine nicht leicht lösliche schwere Masse u. mögen deshalb wohl zuweilen das Gefühl von Schwere in der Magengegend veranlassen. Auch dürfte dies Gefühl aus der Fällung normaler Verdauungsstoffe u. der dadurch bewirkten Verlangsamung der Verdauung entstehen. Die gestörte Verdauung ist von Luftbildung aus den Speisen u., wenn metallisches Eisen gegeben wurde, auch aus der Magenflüssigkeit, begleitet. Sind lösliche Eisensalze in einiger Menge gegeben worden, so können diese die Schlingorgane u. die Magenschleimhaut chemisch angreifen, ja verletzen u. deshalb Entzündung höhern u. niedern Grades erregen.*)

Löffler's Versuche lehrten Folgendes. Die Verdauungsorgane vertrugen das essigs. Eisen gut; nur ein längerer anhaltender Gebrauch grösserer Gaben rief Störungen in denselben hervor. Gaben von 1—10 Tropfen (0,05—0,53 Gran Eisen), in W. gereicht, steigerten sehr bald die Esslust merklich, bei längerm Gebrauche in einem auffallend hohen Grade. Gefühl von Wärme u. Fülle in der Magengegend bald nach dem Einnehmen, nur wenige Minuten anhaltend. Grössern Dosen, die beim Nehmen ein Gefühl von Schrumpfen im Munde u. Schlunde erregten, folgte alsbald ein lästiger Druck in der Magengegend, ein unangenehmes Gefühl von Auftreibung u. Spannung in der Regio epigastrica u. bei Gaben über 20 Tropfen meistens noch mehr oder minder heftige Unterleibsschmerzen mit Uebelkeit, Aufstossen u. Brechneigung, wobei die Magengegend gegen Druck empfindlich u. die Zunge weisslich belegt wurde. Zuerst nahm trotzdem die Esslust meistens noch zu; bisweilen Heisshunger mit guter Verdauung. Alle jene Zufälle erschienen anfallsweise, meistens nur $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde lang nach dem Einnehmen in einiger Heftigkeit andauernd.

Aehnliche Beobachtungen sind fast von allen Eisenpräparaten gemacht. Nach Horn schwächt Eisensalmiak anhaltend gebraucht, ohnfehlbar die Verdauung. Bei der Eisenfeile scheint oft noch der mechanische Reiz die Verdauungsorgane zu belästigen. „Ex limatura et scoria ferri accidunt quandoque dolor vehemens in ventre

---

*) Dies gilt namentlich von schwefels. Eisenoxydul, wovon grosse Gaben leicht stellenweise Magen- u. Darmentzündung mit Erbrechen u. Durchfall erregen u. gar, wie einzelne Unglücksfälle beweisen, tödten können. Selbst von der Einbringung des Eisenvitriols ins Zellgewebe kann Entzündung mit tödtlichem Ausgange entstehen. Sogar nach der äusserlichen Anwendung hat man bei Thieren röthliche u. livide Flecken u. entzündete, extravasirte Stellen im Darmkanale, besonders im Mastdarme beobachtet. Kleinere Thiere überstehen jedoch leicht eine Injektion von 10—20 Gran Eisenvitriol, der in W. gelöst ist, wonach zuweilen aber Erbrechen eintritt. (Wibmer Arzneimitt. II.) Die gewöhnliche Dosis des Eisenvitriols ist 1—4 Gran; Manchen macht schon eine Gabe von 2 Gran Uebelkeit. „Si Sal martis dilutum aquae purae centuplo potatur jejuno ad uncias decem“ (also 48 Gran Eisenvitriol oder 26 Gran wasserfreier Vitriol) „cum leni deambulatione aperit, laxat, purgat, urinas movet, lumbricos necat pellitque, faeces alvi aterrimas tingit aut instar terrae argillaceae format.“ (Boerhave Elem. chem. II.)

Aehnlich verhält es mit den Chloreisen-Verbindungen. Kaninchen starben auf 1 Dr. Eisenchlorür in W. gelöst unter den Zeichen einer Darmanätzung in 6—12 Stunden; Magen u. Darmkanal waren oft bis zum Blinddarm angeätzt. Eisenchlorid wirkt ganz gleich. Wenn Camerer von 1 Dr. salzs. Eisen bei einem Kaninchen keine Magenentzündung wahrnahm, so beruht dies wohl nur auf einer zufälligen Einhüllung des Mittels durch Speisereste.

et siccitas in ore et inflatio superatque dolor capitis." Avicenna. Milch mit Oel u. etwas Magnet(!) wird von ihm gegen diese Zufälle empfohlen. Nach Platearius macht das feinste, in warmem Wein genommene Pulver von Rost, wenn es in grosser Menge genommen wird, tödtliches Erbrechen. (?) „Virgines stomoma s. aciem sumentes primis diebus vomere assolent." (van Helmont.) Die Eisenmittel der damaligen Zeiten mussten übrigens häufig Kupfer enthalten u. deshalb Erbrechen erregen.

Die Eisenwässer von nicht zu grossem Eisen-Gehalte pflegen vom Magen gut ertragen zu werden, wenn sie reich an $CO_2$ sind; wogegen selbst schwache wässerige Lösungen von Eisen-Oxyd- oder Oxydul-Sulfat oder von quellsaurem Eisenoxydul gewöhnlich dem Magen schlecht zusagen. Als C. F. Gräfe (1809) den Tag über 6—8 Gläser vom Selkenbrunn trank, empfand er einiges Drücken in der Magengegend, sein Puls wurde etwas beschleunigt u. es entstand ein ängstliches Gefühl, wie beim übermässigen Gebrauche von Eisenmohr.

Im Allgemeinen machen Eisenmittel bei Gesunden Verstopfung, grössere Gaben aber, selbst kleinere bei sehr reizbarem Darmkanal, auch wohl Durchfall.

So fand *Löffler, dass kleine Dosen des essigs. Eisens den Stuhl trockener u. fester machen, die grossen dagegen weicher selbst bis zur Dünnbreiigkeit; ausserdem wurde er meistens nur zurückgehalten entweder nur um einige Stunden, oder um 1—3 Tage. Fleissiges W.-Trinken konnte die Verstopfung verhüten. — *Trousseau bemerkt, dass die Eisenpräparate häufiger Verstopfung als Durchfall veranlassen. — Nach Pokrowsky machen die verschiedenen Eisenpräparate keine oder doch nur eine leichte Verstopfung. — Nach *Fr. Hoffmann machen die Martialia bei Einigen Verstopfung, bei Andern aber Durchfall. (Van Helmont empfahl altgewordene Eisenfeile zum Abführen.) *Whytt kannte ein Frauenzimmer, welche nach 6 bis 8 Gran Eisenfeile stärker als nach einer ordentlichen Dosis Rhabarber purgirte, u. doch 15 oder 20 Tropfen von Mynsichts Eisentinktur ganz wohl vertrug. Cruveilhier sah bei einer neuralgischen Kranken von ½ Dr. unterkohlensaurem Eisen dysenterisches Abführen mit Fieber entstehen. Einen ähnlichen Fall, wobei 444 Gran genommen worden waren, erzählt Fischer. (Horn's Arch. 1826. S. auch Wolff in Hufeland's J. LXII.) Weinsaures Eisen soll zuweilen stark abführen.

Die Wirkung des Eisens auf die Organe betrifft vorzüglich diejenigen Organe, an deren Zusammensetzung es Antheil hat, nämlich die Muskeln. Schon die Retardation der Darmentleerung, die gewöhnlichste Eisenwirkung, scheint von einem Einflusse auf die Muskelfaser abhängig zu sein. Vorzüglich habe ich hier aber die Herzbewegung u. die Kraftgrösse der willkürlichen Muskelcontraktion im Auge.

Herzbewegung. Die Schwächung der Pulsschläge*), welche schon Ritter bemerkte (Hufeland's J. XXVI), wurde von Giacomini als gewöhnliche Wirkung der Eisenpräparate hervorgehoben.

„Die Schwächung, oft auch Verlangsamung des Pulses, ist das Charakterischste u. Beständigste der Eisenwirkung bei ganz Gesunden u. wurde von mir mehrmals an mir selbst sowohl als bei Convalescenten, die es länger als sie nöthig hatten nahmen, beobachtet. Bei einer 18jährigen sehr sensibeln Frau, die an einer leichten Arteritis litt, ging der Puls von 100 Schlägen allmälig auf 42 herunter, als sie Eisenvitriol nahm.... Man nehme nur selbst 1 Grm. Eisencarbonat u. selbst nachher, wenn der Puls noch nicht verändert ist, eine zweite oder auch eine dritte

*) Auf manche Angaben vieler Schriftsteller über die Veränderung des Pulses durch Eisenmittel ist wenig Gewicht zu legen, weil aus ihnen nicht zu ersehen ist, ob sie sich auf eigene Beobachtungen an Gesunden gründen. Kreysig sagt: „Auf den Pulsschlag hat Eisen-W. unmittelbar wenig Einfluss, aber beim längern Gebrauche wird er stärker u. voller." Bei den Eisensäuerlingen ist die Veränderung des Pulses wohl mehr Wirkung der $CO_2$ als des Eisens.

Gabe, dann wird man den Puls schon vor der letzten Dosis geschwächt u. verlangsamt, die Haut blass finden.“ — Die Verlangsamung des Herzschlages bei Gesunden durch Eisen finden wir auch in den Versuchen von Löffler u. Genossen, welche essigsaures Eisen nahmen, wieder. Bei allen Prüfern wurde ein mit der Dauer des Gebrauches Schritt haltendes Fallen der Pulsschläge bemerkt u. zwar nicht bloss eine Verminderung um einige wenige, sondern um 5, 10, 15, ja selbst 20 Schläge u. überdies bei jugendlichen, regsamen Personen während eines heissen Sommers. Eben so beständig war das Gespanntwerden des Pulses, der mehr oder weniger an Kürze der Dauer u. an Härte zunahm, womit eine gesteigerte Fülle des Pulses nicht nothwendig verbunden war. Diese Wirkung wurde stets erst nach längerm, 8—14tägigem Gebrauche des Eisens, das Seltnerwerden der Schläge aber gewöhnlich schon nach einigen Tagen bemerkbar. Beide Erscheinungen hielten im Durchschnitt nur mehre Tage nach Suspension des Mittels an. — Trousseau bemerkt, dass ein 8—14tägiger Gebrauch des Eisens kein Fieber errege. — In den Versuchen, die von Pokrowsky an Kranken angestellt wurden, stieg mehrere Tage nach dem Gebrauche des Eisens der Puls, jedoch nicht in allen Fällen; es ist dies wohl als eine Heilwirkung zu nehmen.

Man hat die pulsvermindernde Wirkung besonders vom Eisenchlorid an Kranken beobachtet. *Socquet, der mit einer Lösung von 30° Baumé experimentirte u. davon 40—80 Tropfen bei Gesichtserysipel u. akutem Gelenkrheuma gab, fand immer, dass der Puls langsamer u. kleiner danach wurde. Aehnlich verhielt sich schwefels. Eisenoxydul u. in grössern Dosen das weinsteins. Eisenoxyd-Kali. Auch Pize u. Barudel (Gaz. méd. de Lyon, 1858) fanden, dass der Puls nach Eisenchlorid langsamer wurde. Man hat geglaubt, dass die Eisenoxydsalze diese Wirkung in einem höhern Grade hätten, als die Oxydulsalze u. dass nur grosse Gaben den Puls herabsetzten.

Ob die Bewegungsfasern des schwangern Uterus durch Eisen in eine Expulsivthätigkeit versetzt werden u. ob dies durch unmittelbaren Einfluss auf die Muskelfasern oder sympathisch durch erregte Congestion der Genitalien oder sonstwie geschieht, ist nicht gewiss.

Nach *Dioscorides hindert eingenommener Eisenrost die Conception; dasselbe thun die Eisenschlacken nach Ebn Sina; nach Rhazes erregt das Eisen den Geschlechtstrieb, was sehr wohl beides als richtig gedacht werden kann. Der Umstand, dass Eisensäuerlinge zuweilen Abortus veranlassen — wie z. B. *Horst (Kurtz. Beschreib. 1659) dies vom Langenschwalbacher W. etliche Male beobachtete — beweist nicht die abortive Kraft des Eisens, da hier auf der $CO_2$ mehr Verdacht ruht, als auf dem Eisen. Wenn man also die unter den Weibern von Rima-Brezo so häufig vorkommende Unfruchtbarkeit dem Missbrauche des dortigen kalkigen Eisen-Säuerlings zuschreibt, so wird man diese, vielleicht eine Folge vom häufigen Abortiren, wohl mehr der $CO_2$ als dem Eisen zur Last legen müssen. Eisensäuerlinge können gleichwohl bei vielen Schwangern mit Nutzen angewandt werden. Jedoch ist grosse Vorsicht, sowohl beim Trinken als beim Baden nöthig. *Seipp kannte nicht wenige vornehme u. zärtliche Damen, welche das Pyrmonter W. in den ersten Monaten der Schwangerschaft einige Wochen lang ohne Schaden gebrauchten u. wusste keinen Fall, dass durch das W. eine unzeitige Geburt veranlasst worden wäre; jedoch fand er, dass es den meisten Schwangern Ekel u. Erbrechen machte u. widerrieth deshalb seinen Gebrauch.

Willkürliche Muskelthätigkeit u. Muskelgefühl. Nach *Kraus bewirken grosse Dosen leicht verdaulicher Eisenmittel allgemeines Gefühl von Lähmung u. Abgeschlagenheit, am meisten auffallend in den der Willkür unterworfenen Muskeln. (Heilmittellehre, 1831.) Giacomini zufolge macht das Eisencarbonat einem Gesunden, der 1 oder 2 Gaben von 1 Grm. nimmt, allgemeine Schwäche u. Zittern der Glieder (? L.). Die Versuche von Löffler u. Genossen stimmen insofern nicht mit dem Ausspruche von Giacomini, als in der ersten Periode des Eisengebrauchs, — um so länger, je kleiner u. langsamer gesteigert die Dosis, u. mindestens 8 Tage betragend — stets ein

Zunahme des Kraftgefühls eintraf (vielleicht wegen des stärkern Essens), oder wenigstens das Gesundheitsgefühl ungetrübt blieb, selbst wenn bereits Lokalleiden erschienen waren; im spätern Verlaufe der Eiseneinwirkung waren aber constant allgemeine Mattheit u. Schwächegefühl, Schwere in den Gliedern, Unlust zu körperlicher u. geistiger Thätigkeit, überwältigende Neigung zum Schlaf.

Auf das motorische u. sensible gesunde Nervensystem offenbart das Eisen keine unmittelbare Wirkung, wenn man nicht den Geschmack der Eisensalze u. die Affektion der Harnorgane, welche Löffler als neuralgisch ansieht, dahin rechnet.

Während der Harn nach Menge u. Art unverändert schien, bemerkten die meisten Prüfer des essigs. Eisens ein häufigeres Drängen zum Uriniren, was bei ihnen wohl mit der Magenaffektion abwechselte. Trousseau hatte schon bemerkt, dass Frauen, die etwas stärkere Gaben Eisen nahmen, häufig uriniren mussten u. ein Zwicken im Harngange fühlten — Zufälle, die leicht nach Sitzbädern oder erweichenden Waschungen nachliessen. Soll diese Affektion der Harnorgane nicht von einem Eisengehalte des Harns abhängen, oder beruht sie einfach auf einer congestiven Wirkung in jenen Theilen?

Das Eisen scheint auch eine Beziehung zur Haut zu haben.

*Trousseau hat das Erscheinen von Talgknötchen in der Haut des Gesichtes, der Brust u. des Rückens der Frauen, welche Eisen nahmen, angemerkt; die Knötchen verloren sich erst, wenn das Eisen einige Zeit nicht mehr gegeben wurde. In einigen Fällen, die *Elliotson beobachtete, fand sich beim Gebrauche des officinellen Eisencarbonats eine Urticaria ein. Nach Pyrmonter W. (in welcher Gabe?) entstand eine rothe, trockene, sich abschuppende Flechte u. kamen enorm nässende u. dicke Borken abstossende Ausschläge zum Vorschein. (Kurtze in Hygea XIII.)*)

Die Umänderung des Stoffwechsels durch Eisen bedarf fernerer Aufklärung.

In den Versuchen von Pokrowsky an Kranken zeigte sich in 2 Fällen bei Ferrum citricum diuretische Wirkung; sie fehlte im 3. Falle. Nach ihm vermehren die Eisensalze den Harnstoff. Umgekehrt scheint es sich (nach A. Mayer?) mit der Harnsäure zu verhalten.

Der Eisengebrauch vermehrt das Körpergewicht. (Pokrowsky.)

Wie jeder Stoff, der den normalen Chemismus des Körpers stört, Gift werden kann, so ist es auch mit dem Eisen. Nicht bloss der Grundstoff entscheidet, ob etwas Nahrung, ob etwas Gift sein wird, sondern auch die Verbindung u. die Masse.

Erhielte der Körper kein Eisen in den Speisen, dafür aber Ferrocyan, so würde er vielleicht an Eisenmangel zu Grunde gehen, wenngleich in seinen Adern eine Eisenverbindung nachweisbar wäre. In das Blut gespritzte Eisensalze, welche, wie dies von mehreren gilt, das Blut coaguliren, tödten, wenn sie in grössern Mengen eingebracht werden; nicht coagulirende Eisensalze, z. B. das milchs. Oxydul, können ohne Schaden direkt mit dem Blute in Verbindung kommen.

Schwerlösliche Eisen-Präparate können zuweilen in ungeheuerer Menge ohne offenbaren Schaden genommen werden. Weisse sprach von einem Mädchen, das in 6 Wochen fast 1 Pfund Ferrum carb. verzehrte. *Whytt erwähnte eines Mannes, der einige Monate lang „täglich auf dreimal 230 Gran von den Eisenfeilspänen wider einen schwachen(?) Magen u. Unverdaulichkeit" nahm. Lentilius u. Werlhof gaben 2mal täglich 15 Gran Limatura martis, ja Andere 2 Skrupel bis

---

*) Hahnemann nahm einige Erscheinungen, welche Ritter (Hufel. J. 26. Bd.) als Wirkung der Pyrmonter u. Schwalbacher W. entstehen sah, in das Symptomenverzeichniss des Eisens auf.

2 Drachmen pro dosi. (Sennert Prax. III, 537.) Nach Pokrowsky werden 15 Gran Ferrum hydrogenio reductum u. 9 Gran phosphors. Eisen vom Verdauungsapparate gut ertragen.

Die meisten Eisenmittel haben soviel Verwandtschaft in ihren therapeutischen Wirkungen, dass man durch eine allgemeine Pharmakodynamik des Eisens auch in die Heiltugenden des in den Wässern zumeist vorhandenen kohlensauren Oxyduls eine hinreichende Einsicht gewinnen kann. Darum ist aber nicht gesagt, dass alle Eisenverbindungen in allen Wirkungen gleich seien. Die Verschiedenheit des Geschmackes sowohl, als der Umstand, dass die Eisensalze, direkt ins Blut gespritzt, sich in Bezug auf die Ausscheidung verschieden verhalten, lässt auch pharmakodynamische Eigenthümlichkeiten vermuthen.

Wird das Sulfat eingespritzt, so erscheint Eisen auf der Magenschleimhaut, wogegen dies nicht geschehen soll, wenn das Laktat injicirt wird. (Bernard.) Auch das abweichende chemische Verhalten deutet eine verschiedene therapeutische Wirkung an. Nicht alle Eisensalze haben das Vermögen, das Blut zu coaguliren, namentlich haben das Chlorür, das schwefels., salpeters., milchs. Oxydul u. auch das citronens. Oxyd keine coagulirende Eigenschaft auf das Blut, wogegen das Chlorid, das schwefels. u. salpeters. Oxyd vielleicht alle blutcoagulirenden Mittel an Kraft übertreffen. (Burin de Buisson.) Gegen Eiweiss- u. Faserstofflösungen verhalten sich die Eisensalze zum Theil ungleich. Bekannt ist die Fällung des Eisenoxyds durch Albumin u. die Auflöslichkeit des Niederschlages in Säuren. Aber auch das schwefels. Oxydul ohne die geringste Beimischung von Oxyd fällt die essigs. Lösung des flüssigen Hühnereiweisses oder des Faserstoffs. Das Chlorid hat ähnliche, jedoch nicht immer gleiche Reaktionen wie das Oxydulsulfat. (Valentin's Rep. 1837, 182.)

Der Charakter der Heilwirkung der Eisenmittel ist am offenbarsten bei der äusserlichen Anwendung derselben auf entzündete, krankhaft secernirende oder blutende Organe. In all' diesen Fällen contrahirt das Eisen die Gefässe durch Einwirkung auf die Gefässmuskelfasern. Diese contrahirende Wirkung scheinen alle oder doch die meisten löslichen Eisensalze zu haben; sie wird angedeutet durch den ihnen eigenen schrumpfenden Geschmack, welcher wohl in einer Pressung der Gefühlsnerven durch die verengten u. verkürzten Fasern begründet ist.

Die durch mehrere Eisensalze zu bewirkende Stillung der Blutung aus gerissenen Gefässen beruht wohl nicht bloss auf einer Contraktion der arteriellen Gefässe, sondern auch auf Gerinnung des Blutes. (S. oben.)

Bekannt ist die örtliche Anwendung der Eisensalze bei chronischen Ophthalmien, eiteriger Augenlidentzündung u. Leukorrhöen. Somme heilte Tinea durch aufgebrachten Eisenmohr (mit Olivenöl). *Cruveilhier lobt die Eisenweinsteinkugeln bei Contusionen, wobei sie als Volksmittel gebräuchlich sind, verschiedene äusserlich angebrachte Eisenverbindungen bei weichem, blutendem u. geschwürigem Zahnfleische u. besonders zur Zertheilung von Verhärtungen, die nach Entzündung entstanden sind.

Eisenvitriol hat man vorzüglich in folgenden Krankheitsformen mit Nutzen topisch angewendet: bei Blutungen, namentlich der Gebärmutter u. des Mastdarms (Hoffmann), bei verschiedenen Krankheiten der Cornea u. Conjunktiva, bei Nasenpolypen, Schleimhautauflockerung, wunden Brustwarzen (Underwood), Mentagra (Dauvergne), schlaffen Geschwüren (Saviard, Carmichael), phlegmonösem Erysipelas (Velpeau, Naranovitsch in vielfachen Versuchen). Andere Eisenverbindungen sollen bei Erysipelas nicht so günstig wirken.

Dàs Eisenvitriol-haltende W. von Passy wird äusserlich bei atonischen Geschwüren, Weissfluss u. dgl. benutzt.

Zu selten hat man den blossen Eisenocker der W. als Aufschlag benutzt. In ältern Zeiten wurde dessen Nutzen bei alten Fussgeschwüren, Gliederschmerzen, Augenkrankheiten u. s. w. gelobt. *Zückert sah zu Lauchstädt herrliche Kuren

in „Augenschwäche u. Entzündungen“ damit machen. *Brandis theilte seine Beobachtungen über den Ocker von Driburg mit: „Vorzüglich auffallend ist die wohlthätige Wirkung, welche der rothe ockerartige Niederschlag aus dem Min.-W., welcher noch mit Kohlengas sehr übersättigt ist(?), auf skorbutische Geschwüre äussert. Ich lasse solche Geschwüre ... mit diesem Niederschlage täglich zweimal verbinden u. gewöhnlich sind auch die hartnäckigsten Geschwüre dieser Art binnen 3 Wochen völlig geheilt. (2 Beispiele von äusserlichen Halsgeschwüren.) Dasselbe Mittel habe ich bei hartnäckigen Fussgeschwüren von ähnlicher Beschaffenheit immer mit dem glücklichsten Erfolge gebraucht.“ Auch bei eiternden Hautausschlägen, bei aufgesprungenen Händen mit jauchiger Absonderung kachektischer Personen bediente er sich desselben mit Nutzen. Vgl. Mineralschlamm.

Wir stehen, was die örtliche Anwendung des Eisens betrifft, noch so ziemlich auf dem Standpunkte, den Dioscorides u. Galen einnahmen. Jener sagt: „Der Eisenrost ist adstringirend. Wenn eine Frau ihn in der Scheide trägt, so unterdrückt er Blutflüsse.... Wenn er mit Essig vermischt auf ausgebreiteten Rothlauf oder Pusteln eingerieben wird, so heilt er diese schnell. Er thut bei Nagelgeschwüren, bei kranken Nägeln, bei chronischer Augenlidentzündung u. bei Hämorrhoiden im After gut. Er stärkt das Zahnfleisch. Wenn er auf Stellen, die an Gicht leiden, eingerieben wird, so ist er von Nutzen. Er befördert das Wachsthum der Haare an Stellen, an welchen die Alopecie sich einzustellen sucht.“ Galen schrieb: „Wenn man die Eisenschlacken mit sehr scharfem Weinessig zerreibt, hernach kocht, so entsteht ein Arzneimittel, welches chronische Eiterausflüsse der Ohren so trocknet, dass man beim Anblick des Erfolges in Erstaunen versetzt wird u. man die Wahrheit davon nicht einsieht, bis man es versucht hat, ausgenommen der Fall, dass die Krankheit zu weit um sich gegriffen hat.“ Ebn Sina pries die Eisenschlacken bei heissen Geschwülsten.

Die innerliche Anwendung hat zuweilen eine topische Heilwirkung auf die kranke Schleimhaut der Verdauungsorgane, sei es, dass das Eisen vor der Resorption auf die Schleimhaut wirke, oder sei es, dass vorher eine Wiederabscheidung desselben durch dieselbe (S. 706) stattfinde.

Bei Entzündungen des Darmrohres sind alle Eisenmittel höchst verdächtig, es müsste denn die Entzündung so weit nach unten sitzen, dass keine freien Eisensalze mehr unzersetzt dahin gelangen können, oder das Eisen in einer Weise gegeben werden, dass an eine starke örtliche Wirkung nicht zu denken wäre.

In den wenigen Fällen von entzündlichen Magenleiden, die sich in der Leiche vermuthlich als Erweichung dargestellt haben würden u. welche Camerer, Pommer, Hergt, Fuchs mit Eisenchlorür glücklich behandelten, wurde ebenfalls das Eisenchlorür gewöhnlich so sehr mit schleimigen Mitteln eingehüllt gegeben, dass die ätzende Wirkung fast wegfallen musste; auch bleibt die Heilkraft des Eisens in dergleichen Leiden noch sehr zweifelhaft. Beim Magenkatarrh u. bei der Dyspepsie, die nach geheiltem Ulcus chronicum ventriculi zurückbleibt, hat Lebert kleine Dosen von Eisenpräparaten, mit Brausepulver gemischt, oft von vortrefflicher Wirkung gefunden, so wie ihm auch Eisen in kleinen Dosen, besonders in den mehr adstringirenden Präparaten, in manchem Falle von hartnäckigem Darmkatarrh sehr nützlich gewesen ist.

Bei chronischen Diarrhöen benutzten mit Erfolg das braune Oxyd: van Velsen, Kopp, Rademacher u. A., das Nitrat Adams, Kerr, Graves u. Christison. Bei der Diarrhöe im Typhus u. Friesel wandten v. Autenrieth, Schneider, Rau, Baumgärtner, Lesser, Richter, Tott, Mende, Oettinger das Eisenchlorür, wie sie meinten, mit Nutzen an. Im spätern Stadium der Ruhr gaben v. Pommer u. A. zuweilen dasselbe Präparat; Gobbin reichte in einer blutigen Ruhr, welche durch Hungersnoth veranlasst war, Eisenmittel von Anfang an mit einem guten Erfolge.

*v. Autenrieth, der in heftigen Durchfällen Fiebernder „salzsaures Eisen“, auch wohl eröffnenden Eisensafran gab, wurde von dem Gedanken einer örtlichen Einwirkung des Eisens auf die kranken Stellen geleitet. „Die zusammenziehende Wirkung seiner Auflösung auf den Darmkanal“ sagt er „seine dabei nicht giftige

Eigenschaft, die keine Lähmung zurücklässt, der Mangel an schneller Verbreitung seines Reizes auf den übrigen Körper, der entzündungswidrige Eindruck, den seine Auflösungen hervorbringen u. den schon seine Anwendung bei oberflächlichen Verbrennungen zeigt, in einem Zustande der Haut also, dem der Zustand des durch ein reizendes Krankheitsprodukt entzündeten Darmkanals mannigfaltig sich nähert; alles dieses sprach für die Anwendung von Eisen." (Tübinger Blätter II, 1816, 16.) Da er es mit Gummi u. andern Mitteln verbunden reichte, so war die örtliche Wirkung sehr abgeschwächt.

„Auch das kleinste Gewichtsverhältniss des durch Kohlensäure gelösten Eisenoxyduls beschränkt auf eine auffallende Weise die den Zusammenhang der organischen Gebilde lösende Wirkung der kohlensauren Kalien, wohin der chemischen Charakteristik u. der therapeutischen Beziehung nach im Allgemeinen auch der Kalk zu rechnen ist, ob er gleich wieder bestimmte Beziehungen zu dem uropoetischen Systeme hat. Diesen entgegengesetzten Einfluss des Eisens u. der kohlensauren Kalien habe ich in zahlreichen Fällen zu beobachten Gelegenheit gehabt, u. oft wurde die zu eingreifende Wirkung der Carlsbader W. auf einzelne Trinkende durch einen für sie insbesondere erhöhten Zusatz des Eisens ausgeglichen. So modificirt das Eisen sichtlich auch die den Darmkanal zu angestrengtern Ausscheidungen auffordernden Einwirkungen der schwefel- u. kohlensauren Natron- u. Talksalze u. verändert die Modalität dieser Ausscheidungen." Struve Künstl. M.-W. II, 1826.

Der örtliche Einfluss, den die Eisenmittel im Darmkanal ausüben, ist reizend. An Stärke des Reizes sind die verschiedenen Verbindungen höchst verschieden; während einige auch in kleiner Gabe die Peristaltik des Darmrohres beschleunigen, ja verwirren, thun andere dies nur unter besondern Verhältnissen u. offenbaren ihre Thätigkeit kaum anders als in vermehrtem Appetit, welcher auf eine stärkere Ausscheidung von Verdauungsflüssigkeiten schliessen lässt. Diese reizende Wirkung der Eisensalze auf die Darmschleimhaut u. ihre Drüsen ist bei Trägheit derselben von grossem Werthe. —

Lange hat man geglaubt, die Wirkung des in den Kreislauf gelangten Eisens vertrage sich nicht mit fieberhaften u. mit frischen entzündlichen Zufällen. Nur wenige Aerzte machten davon eine Ausnahme. In Italien haben jedoch Viele schon vor längerer Zeit dieser Schulmeinung, ob mit Recht oder Unrecht, entsagt. In neuerer Zeit haben sich die Lobredner des Eisens bei akuten Krankheiten vermehrt.

Akute u. chronische Arteritis u. chronische Carditis wurden von Tomassini u. seinen Schülern, so wie von Giacomini mit Eisen geheilt. Da Letzterer auch die Chlorosis als Arteritis ansieht, so fragt es sich freilich sehr, welche Krankheiten sie unter diesem Namen behandelten. Breda (1809) behandelte synochale Fieber mit Eisenoxyd. Cereoli u. andere Reformer gaben es, wie sie meinten, mit Nutzen in Peripneumonien. (Giorn. d. soc. med. di Parma XIV.) Vielleicht durch ein Echo dieser Versuche bewogen, hat Rademacher bei akuten Krankheiten mit Eisen experimentirt. Nach ihm wird das Eisen nicht durch Fülle des Pulses, durch Hitze u. rothen Urin contraindicirt. Er traf auf chronische (nicht ererbte) Augenlidentzündungen, auf Anginen, Scharlach, besonders häufig aber auf Peripneumonien, durch Schmerz, drückendes Gefühl, blutigen Auswurf gekennzeichnet, bei welchen das Eisen sich schnell hülfreich erwies. Gehorchte die Pneumonie dem Eisen, so entstand bald das Gefühl der Besserung, der blutige oder chokoladenfarbene Auswurf wurde unblutig, schleimig u. dicklich; der Schmerz verschwand schon den 1., zuweilen den 2. oder 3. Tag, das Fieber verminderte sich. Die Anhänger Rademacher's haben ähnliche Erfahrungen bekannt gemacht, namentlich über die Heilung von Pneumonien. Kissel heilte mehrere heftige Tonsillarentzündungen mit Eisen. Endocarditis u. akuter Rheumatismus sind nach Kissel häufig durch Eisen heilbar. (Weitere Ausführungen s. in dess. Hdb. d. naturwiss. Therapie, 1853.) H. Bell bediente sich schon seit 25 Jahren des Chloreisens bei Erysipelas, indem er in dieser Krankheitsform eine Paralyse der Capillargefässe erblickte. Auf das begleitende Fieber wurde keine Rücksicht genommen.

Wenn Eisensäuerlinge selten oder nie heilsame Wirkungen bei frischen Entzündungen haben, so geschieht dies vielleicht mehr wegen der $CO_2$ als wegen des Eisens.

*Rieken sah unendlich oft bei Personen, die an entzündlichen Fiebern mit oder ohne Lokalentzündung litten u. sich vom Genusse des Hambacher oder Schwollener Wassers nicht abhalten liessen, die traurigsten Folgen. Nur bei torpiden Nervenfiebern wurden sie, besonders von Personen, die täglich solche W. zu trinken pflegten, mit Nutzen getrunken.

Setzen die Eisenmittel den Puls herunter (S. 721), ziehen sie die capillaren Arterien zusammen, wirken sie in örtlicher Anwendung zertheilend auf erysipelatöse Entzündungen (723), so kann auch die Theorie nichts gegen die Heilbarkeit von Entzündungen durch innerlich gereichtes Eisen erinnern, von denen doch das vorzüglichste Merkmal die mit Pulsbeschleunigung verbundene Ausdehnung der feinen Gefässe ist. Während der Aderlass den Inhalt der Blutgefässe vermindert u. das Blut verdünnt, was beides dem Weiterschreiten der Entzündung entgegen ist, setzt das Eisen, wie es scheint, dadurch der weitern Anfüllung der Capillaren einen Damm, dass es den Widerstand der Capillarwandungen vermehrt u. daher deren Ausdehnung verhütet oder dass es die Muskelfasern der feinen Gefässe reizt u. so die schon erweiterten Haargefässe verengt.

Halten wir die Grundwirkung des Eisens, die Contraktion der Gefässwandungen zu vermehren, fest, um daran fernere Bemerkungen über die Heilung solcher Affektionen zu knüpfen, deren Entstehung kaum anders als aus einer nicht entzündlichen Erweiterung u. aus zu grosser Porosität der Haargefässe erklärt werden kann.

Als einfachste Folge der Capillarerweiterung tritt die dadurch veranlasste Volumsvermehrung der Blutgefässdrüsen u. anderer bluthaltigen Organe auf. Ist eine solche Volumsvermehrung nicht durch festes Exsudat u. Neubildungen von Gefässen u. Zellen herbeigeführt u. nicht im lokalen Einflusse eines Entzündungsreizes begründet, so ist Hoffnung vorhanden, dass die contraktionsfördernde Kraft des Eisens auf die feinen Gefässe die Heilung vermitteln werde. Selbst einiges Exsudat kann durch die Heilwirkung des Eisens aufgesogen werden.

Seit jeher hat man Eisen gegen übermässige Ausdehnungen der Milz empfohlen.

So sagt z. B. A. Benivenius (De abdit. morb. caus., 1529) in Beziehung auf Milzgeschwulst: „Multos nos tali vitio affectos curavimus: inter quos unum septennio hoc morbo vexatus frustra multa consilia ac pene infinita praesidia expertus fuisset, solo tandem cappari, qui tali aegritudini aptissimus cibus est, solaque vi aquae, in qua faber ferrarius saepe candens ferrum extinguit, annua potione liberavimus: tanta scilicet in eiusmodi aqua contra hoc vitium inest vis atque virtus. Unde et compertum est, animalia quae apud hos fabros educantur, perquam exiguos habere lienes.“ Am Ausführlichsten spricht sich *Cruveilhier über die günstige Wirkung des Eisens bei primitiven oder nach Wechselfiebern entstandenen Milzhypertrophien aus. Die Kranken mit Milzvergrösserung, die er behandelte, hatten ein missfarbenes Ansehen; Angesicht, Lippen, Zahnfleisch waren blass. Die ferneren Symptome waren: Oppression, grosse Mattigkeit, Klopfen im Epigastrium u. im Kopfe nach den leichtesten Anstrengungen, Appetitlosigkeit oder bizarrer Appetit, schweres Verdauen der mehligen Nahrungsmittel, Pulsfrequenz, gesteigert durch die leichteste Körper- oder Gemüthsbewegung, zuweilen nächtlicher Frost mit nachfolgender

Pulsfrequenz ohne Hauthitze. Die Milz war dabei vergrössert u. bei Berührung der Milzgegend schmerzhaft. Dieser Zustand wich weder der strengsten Diät noch der erweichenden oder antiphlogistischen Methode, noch den bittern Mitteln, selbst der China nicht. Wurden aber, nach vorheriger Anwendung einiger Blutegel u. erweichender Kataplasmen, morgens u. abends 15—20 Gran des eröffnenden Eisensafrans gegeben u. zugleich äusserlich eisenhaltige Pflaster gelegt, die mit weinsteins. Eisentinktur benässt wurden, so ging die Heilung mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit von Statten; in 15 Tagen kamen die Kräfte wieder, es schwanden die Auftreibung u. die Empfindlichkeit der Milz, die Pulsfrequenz liess nach u. das Gesicht färbte sich. Wenn auch die Hälfte, ja zwei Drittel des Bauchs von der vergrösserten Milz eingenommen wurden, so trat doch völlige Heilung ein. — Costes erzählte 2 Fälle von Milzvergrösserung, die durch Ferrum hydrogenio reductum besser wurden. (Encycl. 1852, Déc.)

Man könnte die Wirkung des Eisens auf die Milz mit dem besondern Eisengehalte der Milz in Beziehung bringen; aber man wird von dieser Idee abkommen müssen, wenn man bedenkt, dass die Leber, welche kaum Spuren von Eisen in ihr Gewebe im gesunden Zustande aufnimmt, im kranken auch oft unter dem Einflusse der Eisenmittel steht.

Wenigstens bediente sich Cruveilhier mit Nutzen in vielen Fällen von Leberkrankheiten der Eisen-W., des Eisenvitriols, der Thomson'schen Pillen, des Lagresie'schen Salzes. Bei mehreren Kranken, die an heftigen, in langen Zwischenräumen wiederkehrenden Leberschmerzen litten, u. die ohne Nutzen mit Aderlass, Schröpfköpfen u. Moxen behandelt worden waren, schien Besserung auf Eisenmittel einzutreten. Bei vielen Leberkrankheiten war Eisen jedoch natürlicher Weise unwirksam u. einige verschlimmerte es. Schon *Willis lobte künstliche u. natürliche Eisenwässer bei Leberkrankheiten.

Auch auf die Schilddrüse scheint Eisen contrahirende Wirkung zu besitzen.

Wir kommen später darauf zu sprechen.

Mit der Vermehrung des Contraktions- oder des Aggregatzustandes, des Tonus der Capillargefässwandungen scheint die durch Eisen häufig zu erreichende Heilung profuser Absonderungen in engem Zusammenhange zu stehen.

Wenn Eisenpräparate u. namentlich Eisen-W. öfters gegen profuse Schweisse heilsam gewesen sind, so könnte dies von einer Kräftigung der die Hautsekretion moderirenden Muskelbündel abzuleiten sein.

In den Fällen, wo die Schleimhäute profus secerniren u. reichlich Schleimkörperchen abstossen, dürfte nicht bloss die günstige Wirkung auf die feinen Gefässe zu berücksichtigen sein, sondern auch der nutritive Einfluss des Eisens auf die Bildung normaler Schleimhautepitelien.

Atonischer Schleimfluss der Respirationsorgane wurde nicht selten durch Eisenvitriol u. andere Eisenpräparate gebessert. Bei copiöser Schleimbildung in den Respirationsorganen wegen gestörter Verdauung können Eisen-W. häufig jene mit dieser gleichzeitig verbessern. Ebenso haben die in allgemeiner u. lokaler Erschlaffung begründeten Blennorrhöen der Athemorgane oft Hülfe von den Eisen-Wässern zu erwarten.

Die Heilkraft des Eisens in atonischen Leukorrhöen ist bekannt.

Ich führe deshalb nur an, dass Kopp die grosse Heilkraft des Eisensubcarbonates (zu 40 gr. täglich) auch gegen die hartnäckigsten Fälle von Leukorrhöe mit zu starkem Monatsflusse, selbst wenn sie Jahre lang gedauert hatten, erprobt fand; nur trat oft die Besserung erst ein, nachdem das Mittel viele Wochen lang fortgesetzt worden war.

Auch an den eisenhaltigen Quellen suchen Viele Hülfe, die an Weissfluss leiden u. der häufige Erfolg derselben bei diesem Uebel, wenn es nicht durch weit vorgeschrittene Texturveränderungen unterhalten wird, oder vicariirend auftritt, rechtfertigt den allgemeinen Ruf, worin das Eisen steht.

Vielleicht noch wirksamer ist das Eisen bei atonischen Schleimflüssen der männlichen Geschlechtstheile.

Jones heilte einen Nachtripper mit Chloreisentinktur. *Rieken wandte gegen Nachtripper Hambach u. Schwollen wiederholt mit dem besten Erfolge an; vier hartnäckige Fälle heilte er mit dem versandten W.

Die eben durchgegangenen krankhaften Absonderungen sind häufig Aeusserungen solcher Erkrankungen, bei denen eine schlechte Beschaffenheit des Blutes u. eine unrechte Ernährung das hauptsächlichste Krankheitsmoment ist u. werden nur dann von den Eisen-Wässern dauerhaft bezwungen, wenn das Grundleiden unter der Heilgewalt des Eisens steht. Ist diese schlechte Blutbeschaffenheit nicht vorhanden, so reicht zuweilen der einfache Reiz der $CO_2$ hin, die Thätigkeit der Capillaren zu ermuntern, welcher aber unzulänglich wird, sobald die Atonie der Capillaren durch eine unvollkommene Ernährung unterhalten wird. Das Eisen ist kein blosser Reiz wie die $CO_2$, sondern vermittelt eine bessere Ernährung u. hebt diejenigen Secundärleiden, welche von einer schlechten Ernährung ausgingen. Es ist ein Nahrungsmittel, kann aber keine anderen zum Körperbau nöthigen Stoffe ersetzen u. ist deshalb nur im Vereine mit einer gehörigen Beschaffenheit der Luft u. der Nahrung im Stande, die Ernährung zu fördern. Soviel die Heilwirkung des Eisens sich verfolgen lässt, ist diese günstige Einwirkung auf die Ernährung deren Mittelpunkt.

Vorzüglich sind es zwei organische Systeme, in deren Bereich das Eisen die Assimilation hebt. Es sind diejenigen, an deren Aufbau das Eisen materiellen Antheil nimmt, das Blut u. die Muskeln.

Die Atrophie des Blutes, welche durch Eisen heilbar ist, äussert sich in mehreren Abarten, wenn auch der Grundtypus derselbe bleibt. Die Verschiedenheit dieser Abarten hängt von der Verschiedenheit der veranlassenden Momente ab u. eben so sehr von der Ungleichheit des Lebensalters, worin sich die Blutatrophie heranbildet. Mehrere Abarten der Atrophie sind mehr oder minder an ein bestimmtes Lebensalter gebunden, so z. B. die, welche bei Skrofeln u. Rhachitis vorkommen, an die Kindheit, die sogenannte Bleichsucht mehr an das Pubertätsalter; andere können in jedem Lebensalter auftreten, z. B. die mit Wassersucht, Tuberculosis oder mit Wechselfieber einhergehenden. Die Blutatrophie der Kinder äussert ihre schlimmen Folgen besonders in den Systemen, welche die Blutbereitung vermitteln (Lymphgefässe), oder zur Zeit der Kindheit der vorzüglichste Sitz der plastischen Thätigkeit sind (Knochen, Muskeln). Die Blutatrophien des Kindesalters heilen schon von selbst, wenn der Organismus den nachtheiligen Verhältnissen entrückt wird, welche die Verkümmerung der Ernährung begründet haben. Das Eisen kann häufig die Genesung beschleunigen. Es liegt nicht immer, oder wenigstens meistens nur theilweise im Wirkungskreise des Eisens, die genetischen Momente der Blutverkümmerniss zu heben; indem aber der Mittelpunkt (wenn auch nicht der erste Ausgangspunkt) des Krankheitsprozesses, nämlich das Blut zur Gesundheit zurückgeführt wird, ist die Möglichkeit zur Besserung der secundären Leiden gegeben.

Die Entartung des Blutes, welche dem Eisen anheimfällt, besteht vorzüglich in einem Mangel an Blutkügelchen u, einer vielleicht nur relativen Wässerigkeit des Blutes, womit aber gewöhnlich eine Verminderung der gesammten Blutmasse verbunden ist.*)

Rhachitis ist meistens der Ausdruck der allgemeinen Blutatrophie, mit schlechter Ernährung des Muskel- u. Knochen-Systems verbunden. Wenn sie nicht mit entzündlichen Zuständen u. Lungentuberkeln verbunden ist, wird das Eisen selten contraindicirt sein. An Lobrednern (Tourtual, Fiore u. A.) fehlt es nicht, nur fehlt es an vergleichenden Versuchen, um zu entscheiden, ob die Rhachitischen unter einem gehörigen Regim bei Eisenmitteln schneller heilen als ohne solche.

Brandis gab Eisenvitriol bei Rhachitis u. Atrophie der Kinder.

Bei der atonischen, entzündungsfreien Skrofelkachexie sind die Eisenmittel von Rust, Tourtual, Guersent, Benedikt u. A. gepriesen worden. Wo die Skrofelsucht mit einem aufgeregten Zustande des Gefässsystems u. mit gastrischen Unreinigkeiten gepaart ist, da passt das Eisen gar nicht. Es passt besonders bei den höchst chronischen Zuständen einer tiefen Störung der Ernährung mit allen Erscheinungen einer ausgebildeten Kachexie.

„Bei schleimigen Ausflüssen aus den Genitalien, bei wässerigen Geschwülsten an den Extremitäten, bei Auftreibungen der Knochen, bei der Spina ventosa u. der Paedarthrokake ist das Eisen ein herrliches Mittel, doch dürfen diese Formen von keinem Zehrfieber begleitet sein“ sagt Wendt. „Nur durch öfteres Baden in lauwarmem W. u. den anhaltenden Gebrauch der Eisenmittel, besonders des Eisenvitriols u. des Crocus martis u. s. w.“ schreibt Brandis „ist es mir geglückt, eine Menge Kinder wieder herzustellen, die mit dicken aufgeschwollenen Bäuchen, abgemagertem Körper, hoher gewölbter Stirn, matten trüben Augen u. der eigenen todtblassen Farbe der Haut, abzehrten u. dem Grabe zu wanderten.... Selten ist man aber im Stande, junge Kinder W. in der Menge trinken zu lassen, dass sie mit jenen Mitteln von gleicher Wirksamkeit wären u. in den meisten Fällen verträgt auch der Magen der Kinder diese stärkern Eisenpräparate besser als eine Menge kaltes eisenhaltiges W.“ Seip liess das Pyrmonter W. häufig von Kindern mit Salzflüssen u. andern Ausschlägen, mit Skrofeln, Rhachitis u. s. w. trinken.

---

*) Die Namen Anämie, Oligämie, Oligocythämie, Hydrämie u. s. w. drücken alle nicht genau die Combination dieser allgemeinen Verminderung der Blutmasse mit der Armuth des Blutes an Blutkügelchen aus. Der Name Blutatrophie schien mir für meinen Zweck passender. Freilich verträgt er sich nicht mit der von Vogel aufgestellten Annahme, dass selten das Blutvolumen vermindert sei — eine Annahme, die mir sehr gewagt, jedenfalls unerwiesen scheint. Offenbar kommt eine Verminderung der Blutkügelchen mit einer verminderten Blutmenge am häufigsten vor; aber es kann die Blutmenge vermindert sein ohne relative Abnahme der Blutkügelchen. Gesunde Männer haben nach Mantegazza im Kubikmillimeter Blut 5 Millionen Blutkörperchen u. mehr; ein junges anämisches Mädchen hatte in derselben Menge nur 2¼ Million. Oft haben aber blasse, schmächtige Personen eine grössere relative Zahl von Blutkörperchen als andere, so dass man hier also eine Abnahme des Gesammtblutes ohne relative Armuth an Blutkörperchen annehmen muss. Es gibt Fälle von „Bleichsucht“, in denen die relative Verminderung der Blutkörperchen nur sehr unbedeutend ist. (Lehmann Phys. Chem. II, 229.) Becquerel u. Rodier wollen sogar 3 Fälle beobachtet haben, in denen das Blut reich an Blutkörperchen war. Solche Fälle scheinen mehr einer andern Species von Anämie als der gewöhnlichen Chlorose zugezählt werden zu müssen.

Vogel beschrieb einen Fall von Anämie(?) mit allen Zeichen einer wahren Plethora, welcher schnell mit Eisenmitteln geheilt wurde. (Archiv I.)

Wechselfieber-Kachexie. Bekannt ist die antiperiodische Kraft des Eisenvitriols; andere Eisenmittel wurden seltener gebraucht.

Marc, Martin, d'Autier, Duval, Buchwald lobten den Eisenvitriol bei Wechselfieber; viele Fälle stehen in Frank's Magaz. II u. III. Kortum überzeugte sich aus manchen Erfahrungen, dass die Bestuscheff'sche Tinktur ungemein wirksam ist. Eisensalmiak wurde vielfach bei Wechselfiebern, welche sich in die Länge ziehen, gelobt, scheint aber fast immer mit andern kräftigen Mitteln verbunden worden zu sein. *Fr. Hoffmann hat mehrmals, selbst bei sehr hartnäckigen Fiebern schnelle Wirkung gesehen vom liquor martialis e capite mortuo florum salis ammoniaci martialium, wonach der Appetit wiederkam, der Urin klar wurde, der Schlaf sich besserte, zuweilen der Speichel sich vermehrte oder auch wohl Ekel u. Schweiss entstand. Bretonneau u. Barbier konnten in zahlreichen Versuchen zwar keine antifebrile Wirkung der Eisenmittel wahrnehmen, jedoch lobt Jener den guten Einfluss, welchen eine lange fortgesetzte Verbindung derselben mit China auf die zurückbleibende Kachexie, auf die Milzvergrösserung u. auf die Neigung zu Recidiven hat.

Die Eisen-W. scheinen auch einige antiperiodische Kräfte zu besitzen. Man rühmt solche z. B. den Quellen von Provins, Cransac, Spa nach. Federigo preist die W. von Staro, Recoaro u. Catullo bei Wechselfiebern. Schon Plinius sagt von dem Eisensäuerlinge zu Tongern, dass er Tertianfieber heile u. nach *Baccius bedienten sich die Anwohner dieses Ortes kaum eines andern Mittels gegen Fieber.(?) „Es ist eine ausgemachte Erfahrungssache, dass der Pyrmonter Brunnen die Neigung zu den immer wiederkehrenden Wechselfiebern endlich von Grunde aus hebt. Ich kenne einen Mann, der über ein Jahr lang immer mit Recidiven von Fieber sich quälte, der eine unermessliche Menge China vergebens brauchte u. der endlich nicht eher von dieser Disposition befreit wurde, bis er zum Pyrmonter W. schritt. Es bleibt demungeachtet aber doch gewiss, dass ein Wechselfieber durch den Gebrauch des Brunnens zuweilen wieder erwecket werden könne, wenn man zu eilig damit kommt." (Marcard.) Auch *Werlhof bediente sich des Pyrmonter Wassers gegen hartnäckige Wechselfieber mit Erfolg. Prunelle fand in der Lardy-Quelle zu Vichy eine Beihülfe zur Kur des kachektischen Zustandes der Malaria-Kranken. Nach Grimaldis Beobachtung erfahren die Bewohner der Sumpfgegenden, seien sie vom Fieber befallen gewesen oder nicht, von den Wässern zu Orezza in 15—20 Tagen eine Besserung ihres Zustandes, die sich in der Gesichtsfarbe, im Kräftezustand, im Appetit, dann auch hinsichtlich des Oedems, des beginnenden Ascites u. der Hypertrophie der Milz offenbart. Warschauer liess Wechselfieber-Reconvalescenten der Leukämie wegen von der Quelle zu Rzegestow zu Krynica trinken.

Bei Skorbut scheinen Eisenpräparate unter Umständen wirksam zu sein. Krebel u. Willis empfahlen sie schon; Alibert fand sie wirksam gegen skorbutische Blutungen. Einzelne Fälle von Skorbut heilte auch *Rademacher mit Eisenmitteln. „Morbus maculosus u. Scorbut" sagt ein Jünger der Rademacher'schen Schule „können durch essigs. Eisen u. Chloreisen rasch u. in stetiger Abnahme der Erscheinungen geheilt werden. Ob das sogenannte Petechialfieber durch Eisen heilbar ist, darüber existiren noch keine Erfahrungen im Grossen, einige Male hatte ich Gelegenheit sporadische Fälle desselben rasch damit zu heilen." (Kissel.)

Ueber die Heilungen durch Min.-W. sieh' den praktischen Theil.

Blutatrophie der Mädchen (Chlorose). Die Chlorose bietet alle Symptome dar, welche einer langsam entstehenden Blutatrophie eigen sind. Der Blutmangel offenbart sich durch die Blässe der äussern Haut u. der Schleimhäute u. durch die Kleinheit des Pulses; die Blutmenge u. besonders die Menge der Blutkügelchen ist zu gering, um die Respiration der Muskeln zu unterhalten, das Gefühl der Muskelschwäche entsteht selbst nach kleinen Anstrengungen, u. wenn die Muskeln gebraucht werden, so ist der geringe *O*-Vorrath des Blutes schnell verzehrt, das an *O* arme Blut reizt dann die Respirationsnerven zu vermehrter Thätigkeit, das Athmen wird beschleunigt.

Die Athemnoth entsteht besonders dann, wenn die Rückenmuskeln beim Steigen in Anspruch genommen werden, indem sie dann nicht als Hülfsmuskeln des Athemgeschäftes fungiren können. Mit der beschleunigten Athmung*) ist auch eine schnellere Folge der Herzcontraktionen nothwendig verknüpft. Die geringe Blut- u. Cruormenge gibt dem Herzen nur zu schwachen Zusammenziehungen Kraft u. das Blut wird weniger in die Haargefässenden getrieben; dadurch wird die Ernährung der Theile gehindert u. die normale Blutausscheidung durch den Uterus geringer oder ganz aufgehoben.**) Dagegen füllt das Zellgewebe sich sehr gern mit Serum, schon deshalb, weil das Blut der Chlorotischen wässeriger als gesundes Blut ist. Das Gehirn leidet noch wenig bei dieser Blutatrophie, doch können Kopfschmerzen, Schwindel u. Gedächtnissschwäche u. andere nervöse Erscheinungen vorhanden sein.

Die Ursache dieser Blutatrophie liegt nun grossentheils wohl in äussern Verhältnissen (Mangel an Thätigkeit der Muskeln, einschliesslich der Athemmuskeln u. des Herzens, welche durch zu lange Ruhe oder durch zu kleine Anregung schwach u. atrophisch werden), noch häufiger aber in der allgemeinen Entwicklung des Körpers. Die Chlorosis kommt in der Zeit der Reifung der weiblichen Sexualorgane am häufigsten vor u. zwar besonders bei solchen Personen, die schnell wachsen.***) Durch den vermehrten Stoffumsatz, der zum Wachsthum nöthig ist, scheinen mehr Blutkügelchen verbraucht zu werden, als neu erzeugt werden. Vorzüglich dann wird die Blutneubildung aber im Rückstand bleiben, wenn die Verdauungsorgane in ihrer Thätigkeit gestört sind.

Dass die Verdauung aber häufig gestört ist, darin stimmen *Brandis u. M. Hall, die beide das Wesen dieser Krankheit meisterhaft entwickelt haben, überein. Zwar bemerkt Jener, dass bei sehr vielen Chlorotischen der Appetit nicht vermindert, ja bei manchen noch vermehrt sei, aber er vergisst nicht, an die häufige Auftreibung des Unterleibs u. die wechselnde Consistenz der Stühle bei Chlorosis als Zeichen einer mangelhaften Digestion zu erinnern. Nach Hall ist der Stuhlgang im ersten Stadium fast immer verstopft, der Athem widerlich riechend, das Zahnfleisch u. die Zunge sind geschwollen. Bei der Verhaltung des Stuhlgangs spielt seiner Ansicht nach die sitzende Lebensweise vieler Chlorotischen keine unwichtige Rolle.

Als souveraines Heilmittel der Chlorosis sind die Eisenpräparate von allen Schulen der Aerzte anerkannt.

„Ich bin überzeugt“ sagt Brandis „dass es in dieser Krankheit die einzig wirksamen Arzneimittel sind u. dass man mit denselben nicht früh genug anfangen kann. Alle vereinten Vorbereitungen von auflösenden Mitteln u. s. w. sind überflüssig, Mittelsalze u. Ausleerungen jeder Art sind schädlich. Diese Ueberzeugung gründet sich auf vielfältige Erfahrungen.“ Jedes Präparat, woraus im Darmkanal

---

*) Nach Hannover sollen Chlorotische mehr $CO_2$ exspiriren als Gesunde. Auf Chlorotische wirkt auch die $CO_2$ gewöhnlich stärker als auf andere Kranke. (S. 502.)

**) Die Atrophie mag sich häufig auch auf die innern Geschlechtstheile erstrecken. *Carus fand bei einem 17jährigen nicht menstruirten Mädchen, welches unter chlorotischen Symptomen an skrofulösen Geschwüren verstorben war, den Uterus nur etwas über 1'' lang, seine Höhle zwar geräumig, aber die Wände nur einige Linien stark.

***) Ueber eine durch Abschneiden der Haare herbeigeführte Chlorosis s. S. 709. Das Abschneiden veranlasste wohl ein stärkeres Wachsen der Haare u. damit einen ungewöhnlichen Verbrauch von Eisen.

Eisen aufgesogen wird, kann unter gewissen Verhältnissen Chlorosis heilen. Die vorzüglichste Rücksicht bleibt immer diejenige, welche vom Zustande des Darmkanals gefordert wird, ohne dessen regelmässiges Fungiren keine Chlorosis zu heilen ist. Manche Eisenmittel wirken bei einem zu reizbaren Darm örtlich zu heftig ein u. veranlassen leicht Durchfall. Noch häufiger ist die Hemmung der Darmexcretion der Kur hinderlich.*) Darum sind die eisenhaltigen W. so schätzbar bei der Chlorosis, weil sie bei ihren mannigfaltigen Mischungen eine reiche Auswahl für die verschiedenartigsten Formen dieser Krankheit erlauben. Es ist keine Eisenquelle in Gebrauch, wodurch nicht Chlorotische geheilt worden wären.**) Bei hartnäckiger Verstopfung, bei Askaridenansammlungen im Mastdarm, wie solche bei Bleichsüchtigen nicht selten sind, können Klystiere aus Eisen-W. eine gute Beihülfe gewähren.

Die toxischen u. andern Eigenschaften der $CO_2$ erlauben es nicht immer die Eisensäuerlinge in vollen Gaben zu reichen. Oft ist es besser das W. in häufigen aber kleinen Gaben zu trinken. Dies ist vorzüglich der Fall bei Solchen, die an Verdauungsstörungen, Durchfall, Schwindel, Neigung zu Bluthusten, Asthma oder an andern Krankheiten mit akutem Verlauf leiden, oder denen die Umstände keine hinlängliche Bewegung gestatten. (S. Hufeland's J. XCI.)

Zur Kur einer Chlorosis mit Eisen-Wässern gehört meistens eine Kurzeit von 4—6 Wochen, u. oft noch mehr. Häufig ist es nöthig dieselbe mehrere Jahre zu wiederholen. Schon die Kleinheit der Menge Eisen, welche in einer Tagesgabe sich befindet, lässt leicht ermessen, dass erst eine längere Kur das beträchtliche Quantum des fehlenden Eisens zuführen kann. Vgl. S. 708.

Wie viel Eisen ist wohl im Allgemeinen zur Heilung einer Chlorosis nothwendig? Nach Bouillaud wurden 21 Chlorotische durchschnittlich mit 6—8 Grm. milchs. Eisenoxydul geheilt, nach Blaud reicht eine mit ½ Unze Eisenvitriol bereitete Pillenmasse gewöhnlich aus; demnach wären 1½—3 Grm. Eisenmetall ausreichend. F. Simon berechnete aus der Vermehrung des Hämatins, dass von 100 Gran Eisen innerhalb 7 Wochen gegen 32 Gran, fast 2 Grm. assimilirt worden wären, ohne dass doch das Hämatin den normalen Standpunkt erreicht hatte; hier ist das von den Muskeln u. andern Organen assimilirte Eisen, auf der andern Seite auch das Eisen der Nahrung ausser Berechnung geblieben. In frühern Zeiten gab man oft ungeheuere Quantitäten Eisen. Im geringern Grade des Uebels u. jüngern Personen liess *Stoll täglich 15, 20, 30 Gran Eisenfeile reichen, unter entgegengesetzten Verhältnissen bis 2 Dr. jeden Tag. Vgl. S. 722.

Erwähnenswerth, wenn auch sehr bestreitbar, ist die Ansicht Hannon's von der Wirkungsweise des Eisens in der Chlorosis. Er heilte Chlorosen mit Eisen, andere mit Mangan. Anfangs glaubte er nun, dass eine Assimilation dieser Stoffe stattfände, kam aber von diesem Glauben zurück, als er eine Chlorose, die Eisen u. Mangan widerstanden hatte, mit Blei- u. Kupfermitteln u. mehrere andere Fälle mit salpetersaurem Wismuthoxyd heilte. Er glaubt darum, dass diese Metalle nur die Assimilation des Eisens der Nahrung in der Weise vermittelten, dass sie den im Darmkanal der Chlorotischen in zu grosser Menge befindlichen *HS* zersetzen u. so die Bildung von unlöslichem Schwefeleisen aus dem Eisen der Nahrungsmittel unmöglich machen.***) Aber wie verträgt es sich mit der Theorie von Hannon, dass Brandis oft mit einer Mischung von Schwefel u. Eisen Bleichsüchtige heilte?

---

*) So das schwefels. Eisenoxydul, welches Kämpf, Brande, Thomson, Köstl, Marshall Hall empfehlen.

**) Die Eisen-W. waren schon vor Jahrhunderten als ein Heilmittel der Chlorosis bekannt, wie aus folgender Stelle zu ersehen ist. „Das eisenhaltige W., nämlich das aus Eisenminen hervorquellende, stärkt das Herz u. die Leber, macht den Geist thätiger, unterdrückt Herzklopfen u. ist bei der Bleichsucht u. bei übermässigem Schweiss von Nutzen. Wenn man mit diesem W. die Haare auswascht, so hindert es das Ausfallen derselben.“ (Einer bei *Ebn Baithar.)

***) Am Ende würden dann auch die Mineralsäuren, welche Wendt, Horn u. Berends unter Umständen zur Beschwichtigung des Gefässsystemes bei Chlorosis

In neuerer Zeit hat Kletzinsky eine ähnliche Theorie aufgestellt u. den *HS* beschuldigt, das Eisen der Nahrungsmittel unlöslich zu machen. Andere von ihm dabei angeschuldigte Gase sind in jeder Hinsicht nicht im Stande, das Eisen der Resorption zu entziehen. Aber auch das als Arznei gereichte Eisen kann wenigstens im obern Theile des Darmkanales, wo die Säure vorwaltet, keinen *HS* zersetzen, nur das der Aufsaugung entgangene oder auf der Darmschleimhaut wieder abgeschiedene Eisenoxydul kann im untern Theile des Darmkanals bei alkalischer Reaktion durch *HS* gefällt werden. Eine gute Kritik der Kletzinsky'schen Beweismethode gab Becker in Vogel's Arch. II. Noch weniger als Eisensalze würden Manganoxydulsalze sich zur Zersetzung des *HS* eignen.

Ganz anders theoretisirte Giacomini, ein grosser Freund der Eisenmittel, die er in den verschiedenartigsten Entzündungen gab. Er setzte das Eisen in eine Reihe mit Canthariden, Schwefel, Kohlensäure, Mutterkorn, Aderlass u. s. w., nämlich wie Tommasini, unter die hyposthenisirenden Mittel, u. stellte ihm den Wein entgegen. Dem entsprechend, heilte er denn auch die Chlorosis mit Eisen u. erklärte sich die Chlorosis als eine plastische Arterien-Entzündung. Auf dem Wege der Krankheitsgenesis u. aus der Erklärung der Symptome kam er zu derselben Theorie, die sich der Leser selbst entwickeln kann, wenn ich ihm die Folge der einzelnen Akte, wie Giacomini sie auffasst, anführe. Nach ihm folgt nämlich Eines dem Andern: Störung der Menses, Vollblütigkeit, Arteritis, plastischer Erguss in u. auf den Arterienwänden, daher Verlust der Contraktilität, Anämie der Peripherie. Eisen wirkt nun nach ihm wie Aderlassen. Mehreren Chlorotischen liess er (wie dies schon *Sydenham vor der Stahlkur zu thun vorschrieb u. wie Stoll es bei der Chlorosis febrilis et calida that) zur Ader. Er fand dann meistens entweder eine wahre Entzündungshaut oder die Oberfläche des Kuchens arteriell-roth. Das Serum war dicht u. milchig weiss — für ihn wieder ein Zeichen exsudativer Arteritis. Ist der erste Aderlass klein, so soll er die Circulationsstörung vermehren, ja Fieber machen; bald nachher aber trete Erleichterung ein, deren Fortschreiten er mit ebenso lebhaften Farben schildert, wie Andere, die Eisen gaben. Indem ich dem Leser die Würdigung dieser Theorie überlasse, verweise ich nur auf die Aehnlichkeit des Blutes der Chlorotischen mit dem Blute nach starken Blutverlüsten. Vgl. Schmidt's Jahrb. V, 283.

Wenn die nicht schwangere Gebärmutter zugleich mit dem übrigen Körper an Blutmangel oder Hydrämie leidet, was vorzüglich durch das Ausbleiben der monatlichen Reinigung offenbar wird, kann das Eisen, indem es die Blutmasse vermehrt u. dessen Ernährung verbessert, die normale Ausscheidung wieder zu Stande bringen. Die chlorotische Menostasie wird sehr häufig durch Stahlquellen geheilt.

Es kommen bei weiblichen Personen ausser der Zeit der Pubertät u. beim männlichen Geschlechte häufig Krankheiten vor, welche Aehnlichkeit mit der Chlorosis haben, u. sich oft weder symptomatisch noch pathogenetisch von der Chlorosis strenge abgränzen lassen.

Nach Blutverlüsten, nach Störungen der Verdauung, langwierigen Krankheiten, besonders nach Typhus, durch Malariavergiftung oder sonstige Unreinheit der Luft, durch zu schnelles Wachsthum, Samenverlüste, Leidenschaften entsteht in vielen Fällen ein Siechthum, welches, ebenso wie das der Chlorotischen, seinen Mittelpunkt in einer wässerigen u. kümmerlichen Beschaffenheit des Blutes hat, u. wie jenes, wenn die sonstigen Bedingungen

---

empfahlen, nur deswegen heilsam sein, weil sie Schwefeleisen zersetzen. In gleicher Hinsicht möchte auch der Ueberschuss an $CO_2$ in den Wässern bei der Kur der Bleichsucht nicht gleichgültig sein, da auch diese wenigstens zur Neutralisation alkalischer Darmsäfte beitragen muss. Ganz unerwiesen sind Burq's Heilungen Chlorotischer durch das Tragen von Stahlringen, Messingplatten u. s. w.

zur Heilung gegeben sind, durch Eisen rascher diesem Ziele entgegengeführt werden zu können scheint.*)

Unter den hier aufzuführenden Siechthümern hat diejenige, welche durch Reizungen der noch nicht völlig entwickelten männlichen Geschlechtstheile, durch Samenverlüste u. durch die damit verbundene leidenschaftliche Aufregung erzeugt wird, noch am meisten ätiologische Verwandtschaft mit der Chlorosis. Sowohl die Folgen, welche diese Kachexie auf das ganze System hat u. welche sich besonders in mangelhafter Verdauung u. Ernährung namentlich des Nervensystems aussprechen, als die lokalen damit verknüpften Erscheinungen der zu grossen oder gesunkenen Reizbarkeit der Geschlechtsorgane, welche sich in zu häufigen Ejaculationen oder in passiven Samenverlüsten u. Mangel an Erektionsfähigkeit offenbaren, werden häufig durch Kuren an Stahlquellen verbessert oder völlig aufgehoben, wenn die Sache nicht zu weit gediehen ist. Allen Stahlwässern werden derartige Heilungen nachgerühmt. Für Solche, welche an zu häufigen Samen-Ejaculationen aus zu grosser Reizbarkeit leiden, ist sehr zu beachten, dass der innerliche Gebrauch der Säuerlinge, besonders im Anfange der Kur, wegen des eigenen Reizes der $CO_2$ u. des Eisens auf die Genitalien u. schon wegen des Reizes, den die Anfüllung der Harnblase auf diese Organe ausübt, nur mit vieler Vorsicht zu erlauben ist.

Gicht. Das Eisen ist nicht sowohl ein Mittel gegen die Gicht, als gegen die zur Gicht sich oft gesellende Kachexie. Es neutralisirt nicht die gichtische Materie, sondern gibt dem ganzen Krankheitsprozesse einen akutern, zur Entscheidung führenden Verlauf. Die eisenhaltigen W. sind darum nicht bei heftigen Gichtanfällen anwendbar, aber wohl bei schleichenden Aeusserungen der gichtischen Dyskrasie u. bei gichtischen Ablagerungen, welche nach den akuten Anfällen zurückgeblieben sind.

*Rust glaubte nach mehrfachen Erfahrungen, dass das Eisen eines der vorzüglichsten Mittel ist, die gichtische Anlage zu entfernen, weshalb auch der Gebrauch eisenhaltiger Bäder u. Gesundbrunnen oft so unerwartete Wirkungen leiste. (Helkologie, 195.) „Von jeher sind Eisenmittel“ sagt *Brandis „als eins der wichtigsten Heilmittel gegen die Gicht gepriesen u. vielfältige Erfahrungen haben mich überzeugt, dass sie dieses Lob in vielen Fällen verdienen.“

Ueber den Gebrauch des Eisens bei rheumatischer Anämie machte Kubik (Prager Vierteljahresschr.) Bemerkungen.

Man schreibt dem Eisen bei Fettsucht spezifische Wirkungen zu.

Vom Pyrmonter Brunnen werden die sehr fetten Leute immer etwas leichter. (Marcard.)

Als Palliativmittel scheint Eisen auch bei Diabetes anwendbar zu sein.

---

*) Eisen wird je nach der Natur der Folgeleiden nicht immer Hülfe bringen können. „Gewöhnlich, wenigstens in unsern Gegenden, bringt durch Salben vertriebene Raude, bei mannbaren Mädchen oder bei solchen, welche bald mannbar werden sollten, statt Schwindsucht, eine besondere Art Chlorosis hervor, welche der Heilung durch Eisenmittel, wenn nicht zugleich ein Hautausschlag hervorgelockt wird, hartnäckig widersteht; mit unterdrückter oder unregelmässiger, oft verspäteter u. nur geringer Menstruation verbunden ist; die übrigen Zeichen der Bleichsucht besitzt, doch bei minder farblosen Lippen; die sich aber vorzüglich durch hysterische Krämpfe, Bangigkeiten, stärkeres Auftreiben des Magens, mehrere fliegende Hitze im Gesicht namentlich aber auch durch mit ihr verbundenen Schwindel von der gewöhnlichen Bleichsucht auszeichnet.“ (Autenrieth, Vers. I, 1807.)

Dafür spricht der günstige Einfluss, den Venable, Smith u. Otto vom phosphors. Eisen, Heine bei 2 Kindern vom schwefels. Eisen, Griffiths von demselben mit andern Stoffen verbundenen Salze, Clay von Chloreisen, Combette vom Jodeisen, Andere, worunter *Bouchardat. vom Eisenmetall wahrnahmen. Cruveilhier liess Eisenvitriol in 2 Fällen mit Ausdauer ohne Erfolg nehmen.

Bei chronischen Merkurialvergiftungen sind zuweilen die Eisenmittel wirksam gewesen.

So soll Sundelin Eisen bei merkuriellen Lähmungen u. beim Zittern der Vergolder empfohlen haben; ebenso Haffner den Eisenvitriol bei merkurieller Amaurose. Nach Horn heilt Eisen bei innerlicher u. äusserlicher Anwendung die unreinen, speckigen, früher syphilitisch gewesenen, jetzt aber merkuriellen Geschwüren mit aufgeworfenen rothen Rändern. Spindler beobachtete einige Fälle, wo Leute nach Quecksilberkuren so geschwächt waren, dass sie hoffnungslos als Gegenstand des allgemeinen Mitleidens herumwankten u. doch durch das Bockleter Bad wieder völlig hergestellt wurden. *Rieken hat gegen die Merkurialdyskrasie sowohl Hambach als Schwollen mit sehr gutem Erfolge angewandt.

Dass die zersetzende Wirkung des Eisenmetalls (als welches das Eisen ja im Blute vorhanden sein soll) auf Metallsalze bei dieser antidotischen Anwendung im Spiele ist, scheint mir keine ganz haltbare Vermuthung. Es möchte das Eisen mehr gegen die anämische Beschaffenheit des Blutes als gegen das im Körper zurückgebliebene Gift wirksam sein. Nach *J. Kämpf machen Eisen-W. bei u. nach dem Gebrauche von wenigem Quecksilber leicht Speichelfluss. (Neue Methode, 1788, 427.) —

Bei beginnendem Pellagra lobt Köstl sehr den Eisenvitriol, den er aber vermischt gab. Bei kachektischen Pellagra-Kranken gab Federigo mit Nutzen Eisenmohr u. die W. von Staro u. Catullo.

Bei mehreren der genannten Kachexien stellen sich wassersüchtige Erscheinungen ein, die dem Eisen weichen.

Wepfer, Sydenham, Vogel, Chesneau bedienten sich unter gewissen Verhältnissen dabei des Eisens. *Tissot heilte eine kachektische Wassersucht mit Eisenfeile. Chesneau gab Eisenvitriol. *Rademacher stellte mehrere Wassersüchtige mit Eisen her. *Alibert gab einer Fünfzigjährigen von weicher zarter Constitution, die erschrecklich an allen Gliedern aufgelaufen war, Eisenmohr in Rosenconserve, worauf starke Entleerungen durch Stuhl u. Urin Erleichterung brachten; sie gebrauchte so während dreier Jahre mit Unterbrechungen dieses Palliativmittel, unterlag aber endlich. Trousseau heilte 2 Fälle, eine Anasarca einer 18Jährigen, welcher scharfe Diuretica nichts geholfen hatten, u. einen Ascites eines bis zum Marasmus gebrachten Mädchens. In vielen andern einfachen oder von einer Leberkrankheit abhängigen Fällen von Ascites wurde das Eisen von ihm ohne Nutzen gereicht. Vgl. Menke Pyrmont, 1835.

5 Fälle von Albuminurie wurden mit verschiedenen Eisenpräparaten in einigen Wochen geheilt oder gebessert von Cathcart Lees.

Jedem Leser wird es aufgefallen sein, dass das Eisen gerade bei solchen Krankheiten wirksam ist, bei denen die Symptome einen Luftmangel ausdrücken — man denke nur an die Athemnoth der Chlorotischen — oder bei deren Entstehen Verunreinigung der Luft eine Rolle spielt u. zu deren Heilung der Genuss reiner Luft u. guter Nahrung eine Hauptbedingung ist (Skrofeln, Rhachitis, Skorbut), u. welche alle ein Gesunkensein der Assimilation verkünden.

Eine Hauptanzeige zu Eisenmitteln gibt die schlechte Ernährung der Muskeln ab. Bei Chlorotischen, Rhachitischen, Skrofulösen u. Skorbutischen wird die Atrophie u. Weichheit des Muskelgewebes dadurch gebessert.

Eine ungewöhnlich kleine Leistungsfähigkeit, sei es der motorischen Nerven oder der Muskeln, mehr oder weniger sich auf alle Muskelparthien erstreckend, ist ein sehr gewöhnliches Symptom derjenigen Krankheiten, die mit Eisen heilbar sind. Natürlicher Weise kommt dieses Symptom aber auch aus andern Ursachen vor, als diejenigen sind, welche durch eine Eisenkur verbessert werden können u. wiederum

ist es, auch in chronischen durch Eisen heilbaren Krankheiten, wie Rademacher versichert, nicht nöthig, dass die Mattigkeit besonders ausgebildet sei. Der physiologische Arzt wird sich nicht darüber wundern, dass ein Mittel, welches bei Gesunden das Gefühl der Muskelschwäche erregt, einem muskelschwachen Kranken aufhelfen kann; dort hindert eine überflüssige Eisenmenge die Muskelfunktion, hier sind andere Ursachen der Muskelstörung verhanden, zu deren Entfernung die vermehrte Eisenzufuhr beiträgt. Die Störung der Muskelthätigkeit ist zuweilen so ausgesprochen, dass sie die vorwiegendste Krankheitserscheinung ausmacht; sie ist dann entweder eine allgemeine oder beschränkte, eine theilweise oder völlige.

Ein hemiplektischer Jüngling mit Ischurie, bei dem seit 1/4 Jahr die Hemiplegie durch nichts erleichtert werden konnte, genas durch das Einnehmen der Chloreisen-Tinktur in wenigen Tagen gänzlich. (*Bang.)

Hufeland gab Eisenvitriol bei Paralyse der Harnblase.

Ich glaube nicht mit Unrecht den Lähmungen hier diejenigen Störungen der freiwilligen Muskeln anzureihen u. selbst unterzuordnen, bei denen unfreiwillige, klonisch abgebrochene Bewegungen sich mit den willkürlichen verbinden, nämlich die des Veitstanzes.

Die Namen vieler Praktiker (Hutchinson, Vanderburgh, Berndt, Braun, Stöbner, Sebrecht, Thomson, Bennet, Coley, Elliotson, Baudelocque, Cullen, Bonneau, Kämmer u. A.) bürgen für häufige Heilungen des Veitstanzes durch Eisenmittel. Vorzüglich war es das officinelle sogenannte Ferrum carbonicum, welches vielfach mit Nutzen angewandt wurde; Weisse nennt es ein wahrhaftes Specificum; Elliotson hat wohl 40 Fälle damit geheilt; wo das Mittel bei einem kindlichen Individuum reichlich angewandt wurde, wurde die Krankheit immer geheilt, nur vergingen oft Monate, ehe es Wirkung zeigte; meistens waren 6 bis 8 Wochen zur Kur erforderlich; bei Erwachsenen, wo das Uebel örtlich beschränkt war, nutzte es nichts. Schon *R. Mead sagt: „Morbum hunc paralyticam effectionem esse et frequenti lavatione frigida, medicamentisque ex chalybe paratis dispelli jam olim monui.“ (Monita 1751.) Noch neulich hatte ich Ursache, die Heilung eines abgemagerten, mit heftigem Veitstanz behafteten Knaben, der das Vermögen zu sprechen fast ganz verloren hatte, dem gereichten Ferrum carbonicum zuzuschreiben. Aber nicht jede Art von Veitstanz passt für die Behandlung mit Eisen. Coley gibt Eisenfeile u. Eisenvitriol in der anämischen Form der Chorea. Viel häufiger als diese werden Eisensäuerlinge der Verdauung zusagen.

Nicht bloss das willkürlich bewegbare Muskelsystem, sondern auch das unwillkürliche wird, wenn es atonisch geworden, in seiner Thätigkeit durch das Eisen unterstützt. Sogar der Herzmuskel scheint den günstigen Einfluss des Eisens auf die Ernährung u. Leistungsfähigkeit der Muskelbündel zu erfahren.

Zwar sind die Thatsachen, nach welchen dem Eisen eine Stelle in der Heilung passiver Herzerweiterungen gebührt, noch nicht zahlreich, aber sie berechtigen zu neuen Versuchen. *Elliotson hat Patienten gesehen, die nach dem Gebrauche des weinsteins. Eisens die Symptome der Herzerweiterung grösstentheils verloren. Williams weiss sehr wohl die vorsichtige Benutzung der Eisenpräparate bei organischen Herzkrankheiten, die mit Chlorose oder mit Anämie verbunden sind, zu schätzen. *Köstl heilte eine passive Cardiektasis u. venöse Lebercongestion mit dem salzigen Eisensäuerling von Recoaro.

Vorfälle der Scheide, der Gebärmutter u. des Mastdarms aus Nachgiebigkeit oder vielleicht auch oft aus Atrophie der betreffenden Muskeln u. Bänder werden häufig durch Eisenmittel u. besonders durch Eisen-W. verbessert u. unter günstigen Umständen auch geheilt.

Besonders häufig ist die zur Gewohnheit gewordene Unthätigkeit der Darmmuskeln, womit meistentheils auch Secretionsmangel verknüpft ist, welche durch Eisen geheilt werden kann.

Wenn auch das Eisen durch den örtlichen Eindruck auf die Schleimhaut, durch Niederschlagung der Stoffe, welche bei der Verdauung thätig sind, oder auf irgend eine andere Weise den Gang der Verdauung verlangsamt, so dass der Stuhlgang trockener u. seltener wird, so liegt doch in der lokalen Wirkung des Eisens (bei Wässern auch der $CO_2$ u. der Salze) für Manche ein Reiz, der die Secretionen des Darmkanals u. seiner Anhänge u. die Bewegung der Muskelhaut des Darmes anregt. So kannte *Haus eine junge, unglaublich reizbare Frau, die auf den Gebrauch des salzsauren Eisens täglich 3—4 tüchtige Stühle bekam, während sie zuvor gewöhnlich 6—8 Tage verstopft war. Zuweilen verbessert sich vom ersten Tage des Gebrauches eines Wassers die Stuhlverhaltung. *Genth bemerkt, dass bei einer 20jährigen Frau, die 20 Jahre lang nur mit der äussersten Anstrengung u. unter dem täglichen Gebrauche aller bekannten eröffnenden Mittel Stuhlausleerungen erzwungen hatte, vom ersten Tage der Kur zu Schwalbach an, die Ausleerungen ohne weitere Nachhülfe regelmässig, ja anfangs etwas vermehrt von Statten gingen. In andern Fällen ist es weniger die Anfeuchtung des Darmkanals u. der örtliche Reiz der Kälte, der $CO_2$, der Salze u. des Eisens, welcher die unthätigen Organe des Unterleibs aus ihrer Trägheit erweckt, als der dauernde Einfluss auf die allgemeine Ernährung u. auf die Ernährung der Verdauungsorgane selbst, welcher in den Darmkanal neues Leben bringt. Sobald das assimilative Bestreben der Organe gesteigert wird, werden an das Verdauungssystem erhöhte Anforderungen gestellt; sobald die Blutmischung normaler wird, werden die Verdauungssäfte reicher an wirksamen Stoffen; wenn das willkürliche Muskelsystem seine neugewonnenen Kräfte übt, wird auch der Darmkanal in Mitbewegung versetzt. Was eine anhaltende örtliche Reizung des Darmkanals, die, anstatt die Assimilation zu befördern, sie hemmte, nicht vermochte, richtet eine geringe Quantität Eisen aus. Diese Wirkung des Eisens bei habitueller Verstopfung wird von den Aerzten im Allgemeinen zu wenig gewürdigt. Graves heilte eine solche habituelle Verstopfung mit Ferrum carb., Werber empfahl Eisenfeile gegen dasselbe Uebel. Die Literatur der Eisenquellen weist zahlreiche Fälle auf, in denen die zur Gewohnheit gewordene Unthätigkeit des Darmes, zugleich mit den verschiedensten davon abhängigen Krankheitsäusserungen (Chlorosis, Hypochondrie u. dgl.) auf den Gebrauch der Eisen-W. dauernd geheilt wurde.

Die Wirkung, wegen welcher Impotente die Eisen-W. aufsuchen, beruht gewiss oft theilweise in einer Steigerung des Tonus der einfachen Muskelfasern, welche in allen Wandtheilen des Schwammgewebes des Penis zahlreich vorhanden sind u. von welchen die Erektion vorzüglich abhängt.

H. ab Heers macht folgende Bemerkung: „Constat plerosque, cum multa Spadani fontis siccarunt cymbia, tardiores ad venerem reddi, quamquam cum ei indulgent, solidiorem magisque masculum experiantur. Aliqui dum has aquas bibunt altero statim die aut tertio priapismo aut tentigine tentantur, uti exteris aliquot hoc anno evenisse, omnes qui in Spa fuerunt, sciunt.“ (Es waren dies scheinbar gesunde Personen, die durch vieles Essen u. Trinken, so wie durch Reiten Anlass zu diesem Zufalle gegeben hatten.)

Gehen wir zur Besprechung der einzelnen organischen Systeme, auf welche das Eisen heilkräftig wirkt, so ist zunächst die gute Wirkung des Eisens auf Hyperästhesien, Anästhesien u. auf einige spasmodische Krankheiten zu erwähnen. Oft ist es bloss die mangelhafte Ernährung, die sich in diesen u. andern nervösen Krankheitsformen äussert u. dann werden sie meistens zugleich mit der Grundkrankheit durch das Eisen geheilt. So macht Sandras darauf aufmerksam, dass die Delirien, die Bizarrerien des Charakters, die Lähmungen u. Neuralgien der Chlorotischen mit der Grundkrankheit verschwinden. Zuweilen weichen aber dergleichen Affektionen dem Eisen, ohne dass man sie doch mit Chlorosis oder mit einer andern Blutkachexie in Verbindung bringen könnte, und wiederum sind nicht alle Neuralgien, die bei Anämischen vorkommen, mit Eisen heilbar.

Piorry bemerkt, dass er Neuralgien bleiben sah, obwohl die Anämie mit Eisen geheilt wurde. In einem solchen Falle blieb eine heftige Neuralgie des Hinterkopfs zurück, welche erst wich, als ein schadhafter Zahn ausgezogen wurde.

Eine grosse Zahl von Heilungen neuralgischer Affektionen des Gesichts beweist, dass das braune Oxyd oder das sogenannte Ferrum carbonicum unter Umständen viel zu leisten vermag, während eben so gewiss in andern Fällen dasselbe Mittel nur eine vorübergehende günstige Wirkung ausübt, wie z. B. Elliotson erfuhr, oder auch ganz im Stiche lässt, wie Buckland, Cruveilhier u. A. es häufig zu beklagen hatten. Man wird nun glauben, es wäre leicht, die Fälle zu charakterisiren, wo das Mittel helfen müsse oder wenigstens diejenigen auszuscheiden, in denen es nichts nützen werde. Freilich scheinen Theorie u. Praxis darin übereinzukommen, dass es dort am ehesten Hülfe verspreche, wo das Leiden in einer allgemeinen Zerrüttung der Constitution wurzelt; aber schon Mohnike hat gefunden, dass auch bei einer grossen Energie des Gefässsystems u. bei kräftiger Muskelfaser sich die Heilkraft des Eisens bewährt. Wo es bei guter Constitution Neuralgien heilt, findet vielleicht eine heilbringende örtliche Wirkung des Mittels auf die Verdauungsorgane statt oder eine Heilung capillarer Erweiterungen im Ursprunge oder Verlaufe der Nervenfasern.

Auch sonstige neuralgische Affektionen sind zuweilen durch das braune Oxyd oder andere Eisenmittel geheilt worden, z. B. Kopfneuralgien (Bang, Cless, zehnjähriger hysterischer Kopfschmerz: Barchwitz, hysterischer Nagel: 1 Fall der zur Monatszeit kam, beim Eisengebrauche zweimal ausblieb, beim Nichtgebrauche wiederkehrte, von *Guersant geheilt), selbst die Schmerzen der Augengegend bei Glaukom u. Amaurose (*Mackenzie), periodische Neuralgie beider Brüste (Graves), nächtliche Schmerzen des Mittelfingers eines 15jährigen Mädchens (Wolff), Neuralgie der Achsel (Kopp), Hüftweh (Wolff, Greiner, zweimal Bang). *Rademacher heilte mit Eisenmitteln anhaltende, nachlassende oder aussetzende Kopfschmerzen sehr verschiedener Art, oft genug bei den kräftigsten u. rothwangigsten Personen, zuweilen auch Ischias, *Kissel einige Male starke Anfälle von Neuralgia coeliaca. Schmerzhafte Magenleiden sind häufig mit Eisen heilbar. Farrini empfahl die Eisenfeile gegen folgende, nicht rein nervöse Form der Gastralgie, die meistens bei starken Essern u. Trinkern beobachtet wird, welche ihre frühere thätige Lebensweise aufgegeben haben, aber doch die frühern Rationen zu sich nehmen: Morgens nüchtern viel Schleim im Munde u. süsslicher Speichel mit vergeblichen Brechanstrengungen; Eingenommenheit des Kopfs; Schwindel, Abgeschlagenheit; Druck u. Schmerz in der Oberbauchgegend, Appetitmangel, Besserung des Befindens nach dem Essen, nach solider Nahrung u. mässigem Weingenuss. Hier hilft also dasselbe Mittel wie in der chlorotischen Gastralgie, gegen welche besonders Trousseau mit Erfolg anfangs Eisenfeile (mit Zimmt u. Gentiana), später lösliche Eisensalze gibt. Diese Gastralgie entsteht meistens 2 bis 3 St. nach dem Essen, Digestion u. Ernährung sind nicht gestört, der Appetit lebhaft aber schnell befriedigt, Erbrechen u. Fieber fehlen, der Schmerz ist neuralgisch lebhaft oder drückend. Wo Pyrosis vorhanden, wird nach Trousseau das Eisen gewöhnlich schlecht vertragen.

B. Brodie leistete das braune Oxyd gute Dienste in einer grossen Zahl neuralgischer Affektionen. Die merkwürdige Eigenthümlichkeit der Eisenmittel in einzelnen Fällen Neuralgien zu heilen, ist demnach nicht zu bezweifeln, wenn auch die Bedingungen der Heilung aus der Casuistik nicht ganz klar werden u. weder eine bestimmte Form der Neuralgie, noch ein bestimmtes causales Verhältniss einen sichern Anhaltspunkt gewähren. Diese Eigenthümlichkeit wird von den Balneotherapeuten vielleicht noch zu wenig beachtet; wenigstens ist die Literatur der Stahlquellen nicht reich an Fällen geheilter Neuralgien. Sehr oft mögen allerdings die geringen Quantitäten Eisen, welche in den Eisen-Wässern gelöst sind, zu ihrer Heilung nicht ausreichen, da bekanntlich in den meisten Fällen, wo Eisenmittel bei derartigen Leiden die Genesung herbeiführten, sehr grosse Gaben eines freilich wenig löslichen Präparates in Anwendung kamen. „Zahn- u. Kopfschmerzen, die von den Nerven herrühren, finden im Pyrmonter Brunnen sehr oft ein treffliches Heilmittel.“ (*Marcard.) *Ficker gesteht die Unheilbarkeit des Gesichtsschmerzes durch Driburg ein.

Bei der hypochondrischen u. hysterischen Verstimmung u. Hyperästhesie des körperlichen u. geistigen Gefühles leisten Stahl-W., die dem Zustande der Verdauungsorgane u. der Ernährung entsprechen, oft sehr viel Gutes.

Eben so häufig wie mit Hyperästhesien sind die durch Eisen heilbaren Krankheiten mit Anästhesien verbunden.

Amblyopie. *Sichel sah merkwürdigen Erfolg vom Gebrauche des kohlens. Eisens bei nervöser u. torpider Amblyopie. Appetit u. Kräfte hoben sich sichtbar dabei. In einigen Fällen von Heilungen nervöser Amblyopie war es fast allein gegeben worden. Belcher bediente sich desselben bei einer mit Gesichtsschmerz verbundenen Amaurose. Blaud behandelte die Amaurose einer Chlorotischen mit Erfolg damit. Heilungen von Anästhesien dieser Klasse durch Eisen-W. liegen mir nicht vor.

Anästhesien der Haut sind nicht selten bei Chlorotischen. Eine halbseitige Anästhesie eines Frauenzimmers, die an einer ausserordentlichen Beweglichkeit des Nervensystems gelitten hatte, wurde durch den Pyrmonter Brunnen geheilt. (*Marcard.)

Einige krampfhafte Krankheiten verdienen noch besonders angeführt zu werden.

Asthma, das Resultat sehr verschiedener Krankheiten, ist zuweilen durch Eisen heilbar, wie Bree an sich, Bataille bei 3 Frauen, worunter eine chlorotische, Guersant in 1 Falle fand. Auch *Rademacher spricht von einem periodischen Asthma, welches durch Eisen zu heilen sei. Häufiger ist aber nichts damit auszurichten. Guersant versuchte es noch mit mehreren Asthmatikern, aber ohne Nutzen. Ein paar Fälle, die mit Unterleibsleiden zusammenhingen, wurden zu Pyrmont gebessert. (Marcard, S. 204.)

Keichhusten. Stegmann, Lombard, Chisholm, Petersen, Elliotson, Vanderburg, Thierfelder fanden das braune Oxyd häufig zur Milderung u. Heilung des Keichhustens nützlich; Entzündung soll gegenanzeigen. Stanger gab im 3. Stadium des Keichhustens u. in der rein nervösen Form, überhaupt bei heftigem Reizhusten Eisenvitriol. Elliotson konnte immer ein gewisses keichhustenähnliches Leiden, das Erwachsene befiel, mit dem braunen Eisenoxyd heilen; bei Robusten war vorher ein Aderlass nöthig. Wo das Mittel nützt, möchte es mehr durch die Hemmung der häufigen Bronchialsecretion als durch eine besondere Einwirkung auf das Nervensystem wirksam sein. *Rieken hat Schwollener W. sehr häufig im convulsivischen u. Reconvalescenz-Stadium des Keichhustens bei ältern Kindern von schwammiger Leibesbeschaffenheit, ohne hervorstechende Neigung zu Blutungen u. Congestionen (Tuberkeln) u. nach gänzlichem Aufhören des Fiebers mit dem ausgezeichnetsten Erfolge angewandt. Es minderte oft schneller u. dauernder die Hustenanfälle, die copiöse Schleimabsonderung u. das Erbrechen als alle Antispasmodica u. ableitende Mittel. Nur war hier die Vermischung des durch offenes Stehenlassen eines Theiles seiner Kohlens. beraubten Wassers mit warmer Milch unerlässlich. In ähnlicher Weise sind Eisensäuerlinge (z. B. Pyrmonter W.) zuweilen bei dem aus schlechter Verdauung entspringenden Husten wirksam.

Krankheiten des arteriellen Gefässsystems bieten selten Gelegenheit das Eisen anzuwenden,*) häufiger dagegen die des venösen Systemes u. der Capillargefässe. Die Wandungen der Venen, besonders des Unterleibs, verfallen häufig in eine Unthätigkeit, ja oft auch wohl in Atrophie, wodurch Nachgiebigkeit durch die Hindernisse, welche der Blutumlauf zu überwinden hat, zu grosse Anfüllung des venösen Systems, Zerreissungen der kleinern Venen oder der Capillaren u. Blutungen (Blutbrechen, Hämorrhoiden, Mutterblutungen, Blasenblutungen) entstehen. Wenn diese Atonie oder Atrophie der contraktilen Venenfasern oder der gesammten Venenwandung von einem Zustande des Darmkanals, der durch Eisen heilbar ist, abhängig oder nur

*) Zuweilen ist auch bei Herzkrankheiten das Eisen nützlich. (S. 736.)

ein Glied der allgemein mangelhaften Ernährung ist, so wird das Eisen, wenn es bis zur Heilung des Grundübels fortgegeben wird, gewöhnlich helfen.

*Trousseau heilte mit Eisen Mutterblutflüsse u. Nasenblutungen Chlorotischer, erhielt aber auch bei Blutungen alternder Frauen dasselbe günstige Resultat. *Kopp pries das kohlens. Eisen bei zu starker oder zu lange anhaltender Monatsreinigung, bei passiven Mutterblutflüssen, die schon lange bestanden u. bei Mastdarmblutungen. Horn fand Eisen selbst bei Blutflüssen solcher Individuen heilsam, die fast beständig eine rothe Gesichtsfarbe zeigten. Der Eisenvitriol wurde, meist aber mit andern Mitteln verbunden, von Mehreren bei Blutungen verschiedener Organe ohne Gefässaufregung gegeben; *Ph. Fr. Gmelin fand ihn häufig bewährt. Schon Alexander v. Tralles rühmte Eisenmittel bei chronischem Hämorrhoidalfluss.

Die Eisen-W. heilen häufig dergleichen mit Atonie des Gefässsystems u. des ganzen Organismus verknüpfte Blutungen. Der innerliche Gebrauch erfordert aber die Vorsicht, dass das W. nur langsam einverleibt wird, indem eine zu grosse auf einmal eingebrachte Menge eine künstliche Plethora herbeiführen u. das Blut durch die Verdünnung zum Austritte aus den Gefässen geschickter machen würde, wobei ferner eine zu grosse Aufnahme von $CO_2$ die venöse Stockung begünstigen könnte. Will man dagegen die Stockuug der Unterleibsvenen bis zum Hämorrhoidalflusse steigern, so passen grössere Gaben.

Bei der Bluterkrankheit lobten Kapp, Schliemann u. Heyfelder die Eisenpräparate. *Stieglitz schickte ein Brüderpaar von Blutern nach Schwalbach, um grosse Gaben des Weinbrunnens zu trinken; der glückliche Erfolg rechtfertigte diesen Rath. — Gegen die Blutfleckenkrankheit bediente sich schon L. Frank der Eisenfeile.

Die anthelminthische Kraft des Eisens ist wohl nicht zu bestreiten.

Als Anthelminthicum wurde namentlich der Eisenvitriol gelobt (von Boerhave, Kausch, Block, Rosenstein, Selle u. A., in Klystieren gegen Askariden von Evanson). Auch auf den Genuss von Eisen-W. gehen öfters Würmer, selbst Bandwürmer ab. Vgl. den therapeutischen Theil.

Vorzugsweise ist das Eisen als ein Heilmittel atonischer Zustände der weiblichen Geschlechtstheile bekannt. Aehnliches scheint es bei Torpor der männlichen Geschlechtstheile zu leisten.

Habitueller Abortus. Wenn durch irgend eine zufällige Ursache ein Abortus entstanden ist, welchen ein sehr heftiger Blutfluss begleitet, so ist auch bei der gesündesten Constitution die nächste Schwangerschaft nicht ohne Gefahr eines ähnlichen Unfalles. Demnach scheint es, als ob eine organische Veränderung im Uterus, der einmal abortirt hat, zurückbliebe, welche eine fernere Ausbildung des Uterusgewebes hindere. Bei solchen Frauen, deren ganze Constitution an Erschlaffung u. schlechter Ernährung leidet, gibt das Lostrennen des Fötus durch einen Bluterguss oder die aus dem Blutmangel der Mutter abzuleitende schlechte Ernährung der Frucht, so wie die verminderte Tragkraft der Mutterbänder häufige Veranlassungen zum Abortus, so dass dieser bei ihnen leicht habituell wird. Die Martialia stehen daher beim habituellen Abortus in grossem Ansehen.

*Werlhof bewahrte eine Schwangere, die schon 5mal nacheinander einen Umschlag erlitten hatte, durch Eisenfeile vor der Wiederkehr dieses Zufalles. Die gleichen Erfolge sind von vielen eisenhaltigen Wässern beobachtet worden. Vgl. den therapeutischen Theil.

Indem das Eisen einen günstigen Einfluss auf die Ernährung des ganzen Körpers ausübt u. besonders die weiblichen Geschlechtstheile wieder

in die normale periodische Thätigkeit versetzt, indem es übermässige Schleimabsonderung der Geschlechtstheile, welche mechanisch u. vielleicht oft auch durch ihre unrechte chemische Beschaffenheit das Eindringen des männlichen Samens vereitelt, aufhebt; indem es die Lagerung der Gebärmutter durch Einwirkung auf deren Gewebe verbessert u. indem es die Reizbarkeit der Sexualorgane von ihrer beiderseits extremen Richtung zurückführt, kann es in einigen Fällen von Unfruchtbarkeit nützlich sein. Neulich hat Bland durch Beispiele die Möglichkeit bewiesen, mit Eisen die Sterilität der Chlorotischen zu heilen. Noch mehr aber als die pharmaceutischen Eisenpräparate stehen die Eisen-W. in einem günstigen Rufe in Bezug auf weibliche Sterilität.

Tuberkeln. Die meisten Aerzte betrachten Tuberkelablagerungen als Gegenanzeige für Eisen u. fürchten davon die Anregung der Entzündung in den Organen, worin die Tuberkeln sich abgesetzt haben, u. Blutspeien. Besonders wird gewarnt, die Anämie der Tuberculösen nicht wie Chlorosis zu behandeln. Nur wenige haben im Gegentheile versucht mit Eisen dieser Krankheit zu begegnen — so empfiehlt Clark das Eisen sehr gegen die anämische tuberculöse Kachexie; Weikard gab einer lungensüchtigen Frau Eisenfeile mit auffallendem Nutzen; Jahn hat ähnliche Bemerkungen gemacht; Bonorden gab Eisenvitriol bei Lungentuberculose, Elliotson denselben bei Phthisis ohne Entzündung u. Hämorrhagien; — ihre Versuche sind aber zu wenig zahlreich um zu entscheiden, ob diese Mittel unter bestimmten Verhältnissen bei Tuberculösen zulässig sind. Fast einstimmig sind die Brunnenärzte über den Schaden, den die Eisen-W. bei tuberculösen u. zur Entzündung neigenden Brustleiden anstellen.

„Certum est, acidulas Schwalbacenses phthisis laborantibus aut saltem ad istam inclinantibus, esse exitiales, ac statim initio excitare sputum cruentum, quibus Selterenses contra conducunt magis quam nocent. Plebi quoque non ignotum est, Fontem Urbicum dictum phthisicis nec quicquam afferre damni; et contrario Vallis Fontem, horae spatio ab oppido disjunctum, acidulis Schwalbacensibus sapore, aliisque qualitatibus necquicquam cedentem, istis haberi perniciosum, quam diferentiam ipse observavi.“ (*Valentini Hist. simpl. reform. 1716.)

Binninger erzählt von sich folgende Geschichte. Als Student (1647 u. 48) hustete er zuweilen erbsengrosse stinkende Sputa aus; 7 Jahre später lästiger blutiger u. eiteriger Husten mit Fieberchen u. grosser Abmagerung. Diät, Ziegenmilch, Süsswasserbäder etc.: Genesung. Im Sommer 1659 öfters Katarrhe der Brust. Er trank Schwalbacher W. zu Basel, das sehr reichlich u. schnell mit dem Urin fortging; aber jeden Tag fühlte er das Gehirn angegriffen u. geschwächt werden (cerebrum impeti et aliquo modo debilitari). Es folgte häufiges Blutspeien mit Hüsteln, dann wenige Tage nachher, als er sich erkältet hatte, Dysenterie, Zittern u. eine Ephemera. (*Observ. 1673, 187.)

„Alle Husten, deren Fehler in der Lunge selbst liegen, wo Knoten vorhanden sind, wo Eiter ist, alle die vom Andrang des Bluts nach der Brust herrühren, bei den ältern Katarrhen, die gern etwas entzündungsartiges an sich haben, u. in Eiterung überzugehen drohen, dabei kann man grade zu dem Pyrmonter Brunnen nicht anrathen, er wird vielmehr u. sehr oft schaden.“ (Marcard.) Cunäus führte jedoch Beispiele von Kranken an, die Eiter u. Blut aushusteten u. andere Symptome der Schwindsucht darboten, u. denen das Pyrmonter W. heilsam zu sein schien u. Seip hatte eine ziemliche Anzahl solcher Personen in der Kur, die öfters Blut u. einen stinkenden Eiter auswarfen, hektisch fieberten u. an intercurrirenden Entzündungen mit Bluthusten u. Eiterauswurf litten; einige besserten danach u. genasen, andern that das W. wenigstens keinen Schaden. Marcard wagte es aber nicht, auf die unvollständige Erzählung solcher Fälle hin Versuche bei Schwindsüchtigen anzustellen. Blosses Blutspeien ohne Tuberculosis contraindicirt nach ihm den Gebrauch der Eisensäuerlinge keineswegs.

Brandis verwarf in gewissen nicht näher bezeichneten Fällen die Eisenmittel nicht unbedingt. „So nachtheilig Eisenmittel u. namentlich auch Stahl-W. für wahre Schwindsüchtige sind, bei denen mit einem allgemein vermehrten chronischen

Lebensprocesse zugleich eine widernatürlich vermehrte Thätigkeit in den Respirationsorganen Statt hat, so wohlthätig habe ich solche bei manchen Kranken wirken gesehen, die von mehreren Aerzten für schwindsüchtig gehalten wurden, weil sie bey dieser Art von kachektischer Engbrüstigkeit Blut gehustet hatten."

In Bezug auf die in neuerer Zeit mit Eisen-Präparaten an Tuberculösen gemachten Versuche sagt Günsburg (Klinik, 719): „Meine eigenen Erfahrungen sind in Bezug auf das Eisen ganz negativ. Ich habe das milchsaure, kohlens., schwefels. Eisen, das pyrophosphors. Eisen-Natriumoxyd, die verschiedenen alkalischen Eisensäuerlinge auf das Vielfältigste versucht; aber weder die chemisch reinen Mittel, noch die betreffenden Mineral-W. ergeben einen handgreiflichen Nutzen bei tuberculöser Infiltration oder Phthise."

Syphilis soll die Anwendung der Eisenpräparate contraindiciren.

Nach Swediaur u. J. A. Schmidt soll Eisen das sicherste Reagens auf latente Syphilis sein u. nach Horn wird es nicht ertragen, wo noch Syphilis mit im Spiele ist u. vermehrt die nächtlichen Knochenschmerzen. Spangenberg gab apfels. Eisen-Tinktur 4mal täglich 60—100 Tropfen als Probemittel auf Syphilis. Es werden 2 Fälle angeführt, wo sie die Symptome stark verschlimmerte, während dieselbe oder Eisensalmiak nach der Quecksilber-Anwendung gut ertragen wurde. Neurohr sagt: „Merkwürdig ist es, dass der Gebrauch des Eisens sich mit noch gegenwärtigem venerischen Gifte nicht verträgt, u. dass man fast ein untrügliches Zeichen hat, dass das Gift gänzlich geschwunden ist, wenn der angesteckt gewesene Patient Eisen vertragen kann. Ich habe diese Erfahrung mehrmalen gemacht." „Es bleibt ewig wahr, dass das Pyrmonter Mineral-W. eins der sichersten Prüfungsmittel ist, um zu erforschen, ob der Körper völlig rein von venerischem Gifte sey, oder nicht, weil es im letzteren Falle gewiss nicht gut bekommen u. den verborgenen Feind zum Vorschein bringen wird." (*Hufeland, 1808.) Auch das Driburger W. soll die schlummernde Syphilis wieder wecken. Federigo empfahl jedoch gegen den syphilitischen Herpes furfuraceus das W. von Catullo. Vgl. Eisenbäder.

Bei Neigung zu Blutungen, die nicht in einer Atonie der Gewebe oder in einer Blutentmischung beruhen, sind Eisen-W., namentlich die kohlensauren, im Allgemeinen contraindicirt.

„Bei innerer Anwendung macht sich die contrahirende Wirkung zumeist an den kleinern Gefässen mit der stärker entwickelten Muskulatur geltend. Verengern sich die Gefässe, so muss das Herz um so grössere Kraft aufwenden, die Blutsäule fortzubewegen, u. an schwachen Stellen wird es deshalb zu Extravasaten kommen können. So erklären sich die beim Eisengebrauche vorkommenden Hämorrhagien, u. man begreift es, dass der harte Puls, das Zeichen der stärkern Gefässcontraction, vor dem Weitergebrauche des Eisens warnen muss." Sasse.

*Scheidemantel sah bei mehreren gesunden Personen, die eisenhaltiges Min.-W. kurmässig ohne vorhergeschickten Aderlass tranken, Blutspeien, bei andern beginnende Brustentzündung entstehen.

Indem sich das Eisen bei vielen Krankheiten heilsam bewährt, muss es auch als Prophylakticum gegen mancherlei Uebel nützlich werden. Leider gibt es aber keine statistischen Angaben, um die Seltenheit gewisser Erkrankungen an solchen Orten, wo Eisen-W. als tägliches Getränk genossen werden, als unumstösslich darzuthun.

„Paucissimos vel nullos Spadae incolas capitis doloribus, cardialgia, calculo, obstructionibus renum, hepatis, lienis, meseraicarum laborantes invenies. Ictericos, hydropicos, podagricos, scabiosos, epilepticos, quod sciam, nullos." (ab Heers.)

Im Allgemeinen sind Eisen-W. nicht zur Verdauungszeit in grössern Gaben zu nehmen.

Politzer u. Lebert geben pharmazeutische Eisenpräparate bei den Mahlzeiten. In Bezug auf Eisen-W. sagt Lebert: „Schon vor Jahren, als ich in Paris

practicirte, habe ich eisenhaltige Mineralwässer vielfach als Getränk bei den Mahlzeiten verordnet. Ich hatte mir bereits vor mehr als fünfundzwanzig Jahren in der gleichen Absicht in der französischen Schweiz ein kohlensaures Wasser mit kleinen Dosen des Ferrum citricum bereiten lassen u. habe dann später vielfach das St. Moritzer Stahlwasser beim Essen trinken lassen u. zwar besonders bei chlorotischen u. dyspeptischen Zuständen, deren Zusammentreffen bei jüngeren weiblichen Patienten nicht selten ist. Auch in den letzten Jahren habe ich unsere leichteren eisenhaltigen Mineralwässer vielfach bei Tisch verordnet. Mit ganz besonderer Vorliebe habe ich in Breslau das pyrophosphorsaure Eisenwasser auch bei den weiblichen Patienten mit Nutzen gebrauchen lassen, welche grössere Dosen von Eisen in unseren pharmaceutischen Präparaten nicht vertrugen, u. die Zahl solcher Kranken ist nicht gering."

Die Eisen-W. haben wegen der diluirten Form, worin sie das Eisen enthalten, u. namentlich wegen des ihnen häufig eigenen Reichthums an $CO_2$ in vielen Fällen Vorzüge vor andern Eisenmitteln.

Wenn Magen oder Darmkanal sehr reizbar oder sonst krank sind, kommt viel darauf an, dass kein Eisenmittel gewählt werde, welches örtlich sehr angreift; in dergleichen Fällen muss Eisen in verdünnter Lösung u. in kleiner Gabe gegeben werden. Die Stahl-W. erfüllen diese beiden Bedingungen, weshalb durch sie zuweilen die Heilung noch zu erreichen ist, wo andere Eisenmittel fehl schlugen. „Sehr oft" sagt Brandis „habe ich Kranke gesehen, bei denen eine Menge Eisenmittel bereits vergeblich angewandt worden waren, die aber bei dem Gebrauche des Driburger Wassers sichtlich an Kräften zunahmen u. endlich völlig hergestellt wurden." Dagegen können auch die unlöslicheren u. die schärferen Eisenpräparate bei gewissen atonischen Erkrankungen ihre Vorzüge haben. So verträgt der Magen skrofulöser Kinder oft besser solidere Eisenmittel als eine Masse kalten Eisen-Wassers.

Ueber die Menge des (einfach) kohlensauren Eisenoxyduls in den einzelnen W. s. Hydro-Chemie. Weniger W. enthalten in 10 Liter W. über 1 Grm. kohlens. Eisen (oder 0,48 Eisenmetall), z. B. unbenutzte Quellen in der Eifel (2,9—4 Grm.), Morgins, Pejo, Buzias, Pierawart (1,3), Reinerz (0,38—1,03); die meisten haben unter 1 Grm., z. B. Altwasser (bis 0,9), Bocklet (bis 0,9), Elster (bis 0,6), Marienbad (bis 0,6), Spa (nach eigenen Untersuchungen: Pouhon 0,557 Grm. Carbonat oder 0,269 Eisen, andere dortige Quellen mehr oder weniger), Pyrmont (bis 0,54), Steben (bis 0,44), Franzensbad (bis 0,37), Antogast (bis 0,34), St. Moritz (bis 0,33).

## §. 65. Wirkungen des Kupfers, des Bleis, des Zinks und mehrerer andern in den Wässern in Minimalmengen vorkommenden Stoffe.

Bekanntlich sind viele W. bei Bergwerken so kupferhaltig, dass sie nicht genossen werden können.

„Nocumentum aquae minerae viridis aeris est simile nocumento aquae sulphureae; verum est maioris nocumenti ... facit accidere mictum sanguinis et fluxum sanguinis per ventrem et sputum sanguinis ex pulmone." Avicenna.

Selten dürften derartige W. als Heilmittel innerlich gebraucht werden, wie es ehemals mit dem Neusohler W. geschah, welches Bergleute als Vomitiv tranken. (Act. Vratisl. a. 1724, 186.) Das Wicklower Kupfer-W., welches Diarrhöe u. Erbrechen machte, soll von Bergleuten u. Andern ohne Schaden genommen worden sein u. wurde zuweilen innerlich gegen Hautkrankheiten gebraucht. (Bond in Allgem. Mag. VIII, 1756.)

Das in einigen Heil-Wässern enthaltene Kupfer (in 10 Kilogrm. W. 1—4 Milligrm.) reicht nicht aus, eine besondere Veränderung im Körper hervorzurufen, ebensowenig als das in den Speisen nicht selten befindliche u. von da in die Organe u. Sekrete (namentlich in die Galle) wandernde Kupfer.

Blei kommt in den Wässern der Bleibergwerke in schädlicher Menge vor.

„Der Fluss Derwent“ sagt Percival „fliesst durch einen grossen Theil der mit Bleibergwerken überflüssig versehenen Grafschaft Derbyshire. Die kleinen Flüsse vereinigen sich mit ihm, wenn sie durch viele Bleibergwerke geflossen sind. Doch gibt es in diesem Flusse viele Forellen u. andere Fische; sein W. ist trinkbar u. wird für unschädlich gehalten. Ich habe oft bemerkt, dass die Fische, die im Derwent bei Matlock gefangen werden, klein sind, weiche Fasern, eine blässere Farbe, u. keinen so angenehmen Geschmack haben, als die, welche in andern Flüssen gefangen werden. Ich bin sehr geneigt, dieses den Bleitheilchen zuzuschreiben; denn man findet den nämlichen Fisch in den Fluss Trent, in welchen sich der Derwent, nachdem sich die in ihm enthaltenen Metalltheilchen durch den langen Lauf niedergesenket haben, ergiesset, vollkommen gut. Baldingers Magaz. 1, 279.“ (Frank's med. Pol. VIII, 49.) Der Bleibach bei Commern, dessen W. Feldfrüchte u. Gemüse unbrauchbar machen u. Thieren tödtlich sein soll, wird als höchst schädlich von den Menschen gemieden, obwohl einzelne Gläser getrunken werden können. Aehnlich verhält es sich mit dem Grindelbach bei St. Goar.

Die Minimalmengen Blei, welche in den Heilwässern vorkommen (kaum je über 1 Milligrm. in 10 Liter W.), haben, so viel wie man weiss, nie eine toxische Wirkung ausgeübt. Gleiches gilt vom Zinn.

Wenn Jemand von einem solchen Stoffe täglich $1/2$ Milligrm. mit 5 Kilogrm. W. aufnähme, so hätte er erst in 4 Monaten einen Gran damit eingeführt.

Auf die Bleivergiftungen durch Trinkwässer kommen wir später zu sprechen. Auch in künstliche kohlensaure W. kann durch die Apparate Blei hineingelangen. Chatin fällte aus Einer Flasche 6 Gran Schwefelblei.

Selten dürfte ein zu diätetischen oder Kurzwecken gebräuchliches W. so viel Zink enthalten, dass es schädlich wirke.

Die löslichen Zinksalze haben nach Bouchardat u. Fonssagrives in kleinen Mengen, selbst längere Zeit genommen, keinen nachtheiligen Einfluss. Die Milchwirthschaften bedienen sich nicht selten der Zinkgefässe, ohne dass man davon Uebles beobachtet hätte. Die Aerzte geben oft Zink, ohne dass es auf das Allgemeinbefinden schädlich einwirke. Ich habe keinen Anstand genommen, ein sonst lobenswerthes W., welches in 10000 Grm. 12 Milligrm. Zinkoxyd enthält, für die Wasserversorgung von Aachen als gefahrlos beim diätetischen Gebrauche zu erklären.

Noch weniger sind andere Metalle, Quecksilber, Silber, Gold, Wismuth u. s. w., in solchen Mengen in den Wässern gefunden worden, dass man ihnen eine gute oder schlimme Wirkung zuschreiben darf.

Nickel u. Kobalt scheinen, so viel man aus den Versuchen von Gmelin schliessen kann, giftige Substanzen zu sein. Cerium soll weniger heftig wirken. Selen, wenigstens Selenwasserstoff, ist ein starkes Gift. Tantal u. andere seltene Bestandtheile der W. sind hinsichtlich ihrer Wirkungen unbekannt. Titan, was Rees im Blute u. in den Nierenkapseln (Arch. d. Pharm. 1835, II) gefunden haben wollte, hat von Valentin u. Brunner u. von Marchand nicht wiedergefunden werden können; vielleicht rührte es nur von den Schmelztigeln her, worin es nach Brett u. Bird oft in grosser Menge vorhanden ist. Die wenigen Kenntnisse, welche wir besitzen über die Wirkungen dieser Stoffe, die sich künftig vielleicht als häufige Bestandtheile der W. herausstellen werden, lassen den Vermuthungen u. den fernern Forschungen einen weiten Spielraum.

## §. 66. Wirkungen der gelösten und ungelösten organischen Stoffe der Wässer.

Von den Humusstoffen u. Quellsäuren (cf. Hydro-Chemie) wissen wir nur, dass sie keine merklich schädliche Wirkung haben. (Vgl. §. Diätetischer

Gebrauch der W.) Spezifische Pflanzenstoffe werden vom W., welches über die betreffenden Pflanzen hingeht, wohl nie in der Menge aufgenommen, dass das W. dadurch eine therapeutische Eigenschaft annähme.

Sehr weit geht der Glaube, dass die „vegetabilische Humuslage", welche grossentheils vom rothen Fingerhut gebildet werde, dem darin entspringenden W. eine diuretische Wirkung mittheilen könne. (Schmidt's J. 48. B., 281.)

Wohlhabende lassen sich in Caracas das W. von Valle kommen. Man hält dieses u. das W. von Gamboa für sehr gesund, weil sie über die Wurzeln von Sassaparille hinlaufen. v. Humboldt nahm jedoch keine Spur von Arom oder Extractivstoff darin wahr. „In ganz America herrscht der Wahn, die Gewässer nehmen die Kräfte der Pflanzen an, in deren Schatten sie laufen. So rühmt man in der Magellan-Strasse die Kräfte des Wassers ungemein, das mit den Wurzeln der Winterana Canella in Berührung kommt." (Reise in die Aequinoct.-Geg. II, 1818.)*)

Ueber Buttersäure s. den §. Diätet. Gebrauch der W.

Dass die Minima von Harz oder ätherischem Oele, welche manche W. haben, wie jede auch noch so kleine Menge eines Stoffes, nicht ohne Wirkung den thierischen Körper durchwandern, ist sicher, aber eben so offenbar ist es, dass diese der Gabengrösse entsprechend höchst gering u. kaum jemals wahrnehmbar sein wird.

Von einer etwaigen Wirkung der eigenthümlichen organischen Formen, welche in vielen Wässern wachsen, wissen wir nichts.

*Löwig versichert, dass er die im Badener W. sich vorfindenden organischen „Ueberreste" lothweise genommen u. nicht die geringste Wirkung davon verspürt habe.

Ueber die in Trinkwässern vorkommenden Wurmeier u. dgl. s. den nächsten §.

## §. 67. Diätetischer Gebrauch der Wässer.

Das Zusammenwohnen der Menschen ist an die Anwesenheit von W. in hinreichender Menge gebunden. »Die W. gründen Städte« sagt Plinius in Hinsicht der Mineralwässer; es gilt dies aber noch mehr von gewöhnlichem Trinkwasser. Wie viele Städtenamen deuten die Nachbarschaft des Wassers an. Es hat Städte gegeben, die wegen Wassermangel ihre Lage ändern mussten.**) Findet der Mensch kein W. in seiner Nähe, so sucht er es sich zu verschaffen durch Transport des Wassers, Anlage von Brunnen, Cisternen, Wasserleitungen.

Der Transport des Wassers wird in einigen wasserarmen Städten (Kairo, Paris) von einer zahlreichen Menschenklasse versehen.

Die Anlage von Brunnen wurde S. 2 besprochen. Gut gebaute Brunnen können Jahrhunderte dauern. Bei Aix en Provence sieht man Brunnen, die von den Römern erbaut wurden u. sich noch jetzt in ganz gutem Zustande befinden. Strabo erwähnt schräg gehauener Gänge, die in seiner Vaterstadt zu versteckten Wasserplätzen führten, welche neuerdings von Hamilton beschrieben worden sind. Artesische Brunnen eignen sich selten zur Versorgung grösserer Städte mit Trinkwasser. Die grosse Anzahl der zur Erlangung einer namhaften W.-Menge erforderlichen Brunnen, die vielen Zufälligkeiten bei der Erbohrung derselben, die Unsicherheit

---

*) Diese Meinung findet man schon bei Plinius in dem oft verstümmelt citirten Satze: „Tales sunt aquae, qualis terra per quam fluunt, qualesque herbarum, quas lavant, succi." (XXXI, 4.)

**) Vgl. Donii de restit. salubr. agri Rom. lib.

der Anlagekosten, der Bauzeit, sowie überhaupt des ganzen Erfolges, die wechselseitige Verringerung der Ergiebigkeit, die oft unzureichende Steigkraft u. daher Nothwendigkeit einer grossen Anzahl von Hebemaschinen, der dadurch sehr gesteigerte Kostenaufwand, die Gefahr ein unbrauchbares W. zu erhalten, alles dies macht, dass man bei der Wasserversorgungsfrage sich nicht auf sie verlassen kann. Ueber artes. Brunnen s. Meine Hydro-Physik S. 234—246.

Der Bau der Cisternen war im entlegensten Alterthume bekannt. Diodor (XIX) erzählt von Cisternen, weiche die Nabatäischen Araber im Thon- oder Steinboden anlegten, mit Regenwasser füllten u. dann bis auf eine kleine Oeffnung verdeckten. Man baute die Cisternen so, dass das W. in der einen absetzen konnte, ehe es in die andere gelangte. (Plin. XXXVI, 23.) Venedig ist ausgezeichnet durch etwa 2077 Cisternen, die nahezu 8 Millionen Kubikfuss fassen u. die durch den Regen jährlich etwa fünfmal angefüllt werden. Eine bedeutende Cisternen-Anlage ist in Livorno ausgeführt worden. Das eigentliche Sammelbecken besteht aus einem mit Kreuzgewölben auf 20 Mittelpfeilern überspannten, 246 F. langen, 216 F. breiten u. bis zum Gewölbeschluss 72 F. hohen Raume. Zwei zur Seite gelegene, aus 8, den vorigen gleichen Kreuzgewölben überdeckte Bassins dienen zur Klärung des Wassers, welches dann durch einen Filtrir-Apparat dem Hauptbecken, aus welchem die Vertheilung nach den Stadttheilen erfolgt, zugeführt wird. (v. Chiolich-Löwensberg Anl. zum Wasserbau II Cisternen, Brunnen, artes. Brunnen, Wasserleit. 1864.) Horn beschreibt die Methode, wie er auf Jamaica das Regenwasser durch Fasern von Cocusnüssen u. Sand reinigte u. in überwölbten Cisternen sammelte. Ein Sheik erzählte ihm, dass die Beduinen zur Regenzeit das W. in grossen, flachen, mit dicker Thonschichte ausgelaugten Behältern auffangen u. nach einigen Tagen Ruhe mittelst irdener Röhren durch eine dicke Sandschichte, nach unterirdischen, tiefen, geräumigen, gut ausgemauerten Behältern hinleiten. Solcher Behälter besitzen sie sehr viele.

In einigen neuern Städten, wo der Regen als Trinkwasser gesammelt wird, gibt es ungewöhnlich geräumige Cisternen, z. B. zu Farnham eine solche von 250 Kubikmeter Inhalt, zu Paislay eine für zwei Drittel des jährlichen Bedarfs ausreichende von 9,75 Met. Tiefe, zu Glasgow eine von 15,84 Met. Tiefe.

Wasserleitungen. Schon vor den Römern legten Perser u. Griechen städtische Wasserleitungen an. Als wenig glaublich erwähnt Herodot, dass ein arabischer König vom Flusse Korys einen aus Häuten gemachten Kanal in einer Länge von 13 Tagereisen gemacht habe, um W. in die Wüste zu leiten u. dort in grossen Cisternen aufzubewahren. Als der König der Assyrer gegen Jerusalem zog, liess Hiskias eine Quelle unterirdisch in die Stadt leiten. Die Bewohner Roms waren, als ihnen das Tiberwasser nicht mehr schmeckte, durch geologische Verhältnisse gezwungen, sich Quellwasser von aussen zu verschaffen. Nach u. nach entstanden 14 oder gar 16 Leitungen. Vgl. Aldi Manutii De aquis in urbem Rom. olim influentibus, edit. Gronov. Graec. antiq. I, 787, *Jordans Diss. de publ. Romae et Constantin. aquaeductibus etc., Bonn. 1844 (enthält Vieles über die Wassergerechte des alten Roms), *Commaille Etude d'hydrol. ancienne in Annal. d'hydrol. VIII, 523—580, IX, 514—541 (Recherches sur les eaux, les aqueducts etc.). Die Aqua Appia, von deren Leitung nur noch wenige Ruinen vorhanden sind, wurde im J. 442 nach der Erbauung Roms unterirdisch nach Rom geführt. Die Leitung war 16400 Meter lang. Die Anio Vetus, eine im J. 270 v. Chr. angelegte Leitung, welche theils über Bogen von 109 Fuss Höhe lief, war 67000 Meter lang; auch von ihr sind kaum noch Ruinen zu finden. Am berühmtesten aber war die vom König Marcius im J. 145 v. Chr. erbaute Leitung für die Aqua Marcia, deren Länge fast 61710 Schritte, nach Commaille 8900 M. ist. Die in Peperin-Stein ausgeführte Leitung verlief in grossartigen Constructionen oberirdisch; ihre, bald unversehrten, bald halb verfallenen, meist mit Gesträuch bewachsenen Arkaden ziehen sich, einer Cyclopenarbeit ähnlich, mehrere Meilen durch das römische Feld hindurch. Urban VIII. stellte im 17. Jahrh. den Aquädukt wieder her, doch läuft jetzt das W., das ehemals als ein kaltes u. gesundes Gebirgswasser galt, nicht mehr. Die A. Antoniniana war vielleicht nur eine Abzweigung der Marcia. Die unter Augustus erbaute Augusta brachte ein gutes Trinkwasser zur Stadt. Die A. Tepula wurde im J. 126 v. Chr. zur Stadt geführt, die Julia, deren Arkaden theils noch erhalten sind, im

J. 34 v. Chr. Die im J. 21 v. Chr. meist unterirdisch 14 (röm.?) Meilen (14105 Schritte nach Andern) geleitete Aqua Virgo brachte ein wegen seiner Kälte zum Baden besonders beliebtes W. zur Stadt, welches Dank den unter Nicolas V (1447) u. Pius V (1569) ausgeführten Restaurationsarbeiten noch heute fliesst. Die unter Augustus erbaute Alsatina brachte das W. aus einer Entfernung von etwa 30 Meilen. Noch länger war die unter Caligula (J. 36) u. Claudius (J. 50) erbaute Claudia in einer Erstreckung von 46 Meilen, wovon 6 Meilen auf Bogen, die meistens aus Backsteinen erbaut sind, ruhen; sie rivalisirte mit der Marcia. Der auch unter Caligula u. Claudius erbaute Anio novus hat sogar eine Länge von 62 Meilen, wovon 9 Meilen durch Arkaden hergestellt sind, welche zuweilen 36 Meter Höhe haben. Man kann davon noch den zweiten Bogen sehen. Die Trajana, 100 Meilen lang, wovon 22 Meilen auf Bogen verlaufen, ein Theil aber unterirdisch verläuft, u. welche von den Päpsten reparirt wurde, besteht noch. Die Severiana war ein Theil der Claudia, die Antoniana ein Theil der Marcia. Die Alexandrina, von Alexander Severus, 222 n. Chr. erbaut, um W. zu den Thermae Neronianae zu bringen, heisst jetzt Felice. Die Jovia wurde im J. 284 von Diocletian erbaut. Bis zu Constantin gab es 14 Aquädukte mit einer Gesammtlänge von 488 Kilometer, wovon ein Zehntel auf Bogen ruhte. Das Bauwerk der Aquädukte war meistens opus antiquum oder incertum oder coementitia structura incerta aus unregelmässigen eckigen Steinen oder opus etruscum mit grossen prismatischen Blöcken aus vulkanischem Tuff (saxa quadrata), opus reticulatum (Trajan's Aquädukt), opus isidomum (gehauene Steine, wie Travertin, Claudius' Aquädukt). Der bedeckte Kanal des Aquädukts, specus, war häufig mit einem hydraulischen Mörtel ausgekleidet, der aus gestossenen Ziegeln, Kalk u. Puzzulan bestand: opus signinum. Colluviaria wuren die Einsteige-Schächte vom Kanal zur Oberfläche; putei waren Seiten-Oeffnungen. In den Piscinae limariae klärte sich das W. ab, ehe es in die Leitungen ging. Dividicula u. castella dienten zur Vertheilung des Wassers. Aus dem castellum publicum oder lacus durfte mit der hydria oder situla geschöpft werden. Immissaria waren einfache Verlasse. Abarten des lacus waren der colymbus (Waschteich) u. das aquarium (Tränke). (Commaille.)

Es ist merkwürdig, dass man die Höhe des Ausgangspunktes über den Endpunkt des Aquädukts zu nivelliren wusste. Das Nivelliren war Sache der Libratores. Sie bedienten sich dabei der libra aquaria oder dioptra. Eine fernere auffallende Erscheinung sind die vielen Windungen u. die zuweilen rechten u. selbst spitzen Winkel, welche man an den Aquädukten bei Rom bemerkt. Am merkwürdigsten in dieser Hinsicht ist der Aquädukt des Anio vetus von der Quelle an bis zur grossen Piscine u. der der Aqua Virgo. Weder die Unebenheit des Terrains noch der Verlauf der Strassen gibt eine genügende Erklärung des Faktums; es scheint sicher, dass diese grössere, mit mehr Kosten verbundene Ausdehnung des Aquädukts geboten war durch die Nothwendigkeit den zu schnellen Lauf des Wassers zu mässigen. Die Römer scheinen nicht die Anwendung des Hebers, um über Thäler oder Erhöhungen wegzukommen gekannt zu haben; für jede Einbiegung des Bodens behalfen sie sich mit Bögen, auf denen das W. geführt wurde. Gleichwohl trifft man schon die Anwendung des Hebers im Kleinen auf den egyptischen Denkmälern. (Commaille.) Auch sagt Plinius ausdrücklich, das W. steige nicht höher, als sein Fall betrage. (XXXI, 6.) Zu Leitungen empfiehlt Plinius ineinandergefügte u. mit Oel u. Kalk verkittete Röhren. Diodor erwähnt Thon- u. Erzröhren. Die Römer bedienten sich zu den Seiten-Leitungen wohl meistens der Bleiröhren.

In der ersten Kaiserzeit gab das erste Fliessen des Wassers in einem neuen Aquädukte Anlass zu grossen Festlichkeiten.

Den Wasserreichthum des alten Roms kann man daran ermessen, dass bloss Agrippa in einem Jahre 700 Bassins u. 105 Springbrunnen anlegen liess.*)

*) „Vicit antecedentes aquarum ductus novissimum impendium operis inchoati a C. Caesare et peracti a Claudio, quippe a lapide quadragesimo ad eam excelsitatem, ut in omnes urbis montes levarentur, influxere Curtius atque Ceruleus fontes. Erogatum in id opus sestertium ter milies. Quod si quos diligentius aestimaverit aquarum abundantiam in publico, balineis, piscinis, domibus, euripis, hortis, suburbanis, villis, spatioque advenientis exstructos arcus, montes perfossos, convalles aequatos, fatebitur nihil magis mirandum fuisse in toto orbe terrarum.“ Plin. XXXVI. 15.

Vgl. *Forbiger Handb. d. allg. Geogr. III, 1848, 694. Plinius klagt übrigens schon, dass die Marcia u. die Virgo durch heimliche u. bekannte Ableitungen sehr vermindert seien. Vitiligius zerstörte die Wasserleitungen. (Procop. bell. Goth.) Zur Zeit des Frontinus betrug die gesammte Wassermenge der Aquädukte, mit Ausnahme eines derselben, 24000 Quinarien,*) beim Eintritte in die Stadt aber nur 14000 solcher Röhren von 5/4 Zoll Durchmesser, woraus man 1488000 Kubikfuss, nach Anderen gar 785000 Kubik-Meter tägliche Wassermenge berechnen kann. Im J. 1809 soll Rom davon noch 150000 Kubik-Meter gehabt haben. Vgl. S. 5, Genieys Essai de conduire les eaux, Zerbe in *Baln. Ztg, III, 4.

Die Ueberwachung der Wasserleitungen wurde von den Censoren, zuweilen auch von den Aedilen, zudem durch eigene curatores oder consulares aquarum ausgeübt. Die Zahl der Wasseraufseher wuchs bis 660. Das Geld, was der Bürger dafür zahlte, dass sein Haus W. erhielt, sollte nur zur Bestreitung der Unkosten dienen; ein öffentlicher Brunnen konnte nie Privateigenthum werden. Starke Strafen waren auf die Verunreinigung der Brunnen gesetzt. Im J. 743 wurde ein Gesetz erlassen, wonach Derjenige, der das W. abwendig machte oder die Aquädukte verdarb, 10000 Sestertien, etwa 6500 Thlr., Strafe zu zahlen hatte.

„Als besonders hervorragendes Beispiel eines antiken Aquäduktes wird der von Spoleto, bei 30 Meilen nördlich von Rom, erwähnt. Theodorich, König der Ostgothen, erbaute denselben um das J. 490. Er übertrifft an Höhe u. Kühnheit alle älteren derartigen Bauten. Zehn gothische Bogen von 68 F. Spannung, die durch sehr hohe Pfeiler von 21 F. Dicke u. 15 F. Breite getragen werden, bilden den Unterbau der darüber befindlichen 30 kleineren Bögen, auf denen erst der Kanal fliesst; die Höhe desselben über der Moragia ist über 400 F.“ (v. Chiolich-Löwensberg, 1866.)

„Interessant ist die Röhrenleitung, welche das W. nach Konstantinopel führt. Auf eine ganz eigenthümliche Weise hat man hier die Leitung abwechselnd unterbrochen u. das W. mit der Luft in Berührung gebracht. Um indessen dabei den Vortheil der Druckhöhe nicht zu verlieren, war es nöthig, die offenen Bassins in der angemessenen Höhe anzubringen. Dieselben wurden aus dieser Ursache auf hohe gemauerte Thürme, die 600 F. von einander entfernt sind, u. je mehr sie sich dem Ende der Leitung nahen, desto niederer werden, gestellt. An der einen Seite dieser Thürme steigt das W. in Bleiröhren auf dieselben, ergiesst sich am Scheitel dieser in das Bassin u. fällt auf der andern wieder in solchen Röhren nach der Röhrenleitung der Thalsohle, welche Leitung aus gebranntem Thon besteht, zurück. Auf dem höhern Terrain geht die Leitung nicht in Röhren, sondern in offenen Gerinnen. Der Zweck dieser Anordnung scheint einestheils der zu sein, dass man bei vorkommender Beschädigung die schadhafte Stelle leichter erkennt, theils aber vertreten die Bassins auf den Thürmen die Stelle von Luftspunden oder Luftröhren, die sich jedoch weit einfacher u. weniger kostspielig hätten einrichten lassen.“ (Chiolich.) Beschreibungen der Wasserleitungen Konstantinopels s. bei v. Hammer Konst. u. der Bosporus I, 560—583, White Three years in Const. II, 1846, 21—26, *Wutzer Reise in den Orient Europas II, 1861.

Griechenland u. Kleinasien waren reich an Wasserleitungen, welche grösstentheils wohl aus den Zeiten der Römer stammen. An verschiedenen Orten der Stadt Korinth sind Aquädukte, die reichliches Trinkwasser zuführen; einen derselben liess Hadrian erbauen. Sie waren mit einem Bellerophontes u. einem Pegasus, aus dessen Huf das W. floss, verziert. (*Pausanias.) Die Mantinenser bezogen ihr Trinkwasser 7 Stadien weit. In Megara stellte man im 4. Jahrhundert die alten Kanäle für das zugeleitete Quellwasser wieder her. (Himer. IV, 9.) Ephesus wurde durch eine unter den Kaisern mit grossem Aufwande errichtete Leitung mit Quellwasser versehen. Zu Hermione waren zwei Leitungen, darunter eine sehr alte. Ein Bischof von Cyrrhus liess gegen das J. 440 die Stadt mit frischem W. u. mit Bädern versorgen.

Die gigantischen Leitungen des alten Karthago beschrieb Brandin. (Consid. sur Tunis, 1846.)

---

*) Die Quinarius soll eine Röhrenbreite von fast 24 Millimeter gehabt haben.

Zu dem zur Zeit von Claudian errichteten Aquädukte des Berges Pyla, welcher W. nach Fourvières führte auf den höchsten Punkt von Lyon, konnten wegen der tiefen Thaleinschnitte keine Bogenbauten benutzt werden; man legte also nach Art eines Syphons eine Reihe von Bleiröhren, die sich den Unebenheiten des Terrains anschmiegten. Später ahmte Constantin diese Methode für Byzanz nach u. man nannte diese Einrichtung souterazi.

Auch in Deutschland haben wir Ruinen römischer Wasserleitungen. Die 26 Meilen lange Leitung vom Plateau der Eifel nach Köln u. Trier ist in ihren Trümmern noch sichtbar. (Vgl. Schmidt im Jahrb. d. Ver. für Alterthumsfreunden im Rheinl. 30. B.) Bei Mainz u. bei Metz sieht man Reste kolossaler Leitungen. Eine kleinere Wasserleitung bestand auch zu Aachen; man hat mehrmals Stücke davon aufgedeckt.

Eine Abbildung des Aquädukts von Mehadia findet man in den „Vaterländischen Bildern aus Ungarn“.

In den letzten Jahrhunderten entstanden, namentlich in Frankreich mehrere Leitungen, z. B. im J. 1558 der Aquädukt von Arles über den Crau, später die Leitungen von Versailles u. Montpellier. In neuerer u. neuester Zeit sind viele Wasserleitungen für grössere Städte angelegt worden. Wir wollen einige derselben näher beschreiben, insoweit dies nicht schon im Anfange dieser Schrift geschehen ist.

Die von der Commune mit einem Aufwande von 2 Millionen Francs ausgeführte Wasserversorgung von Dijon geschieht seit 1840 durch eine Gebirgsquelle, die 7/4 deutsche Meilen von der Stadt entfernt ist u. für 30000 Einwohner wenigstens 10000 Kub.-M. des schönsten Wassers von ursprünglich 8°7 C. liefert. Die Leitung ist überdeckt, das W. fliesst nie wärmer als 11°2 aus. Vgl. S. 9.

Die der Commune zugehörige Leitung von Marseille wurde 1845 vollendet. Sie führt das W. des Flusses Durance, der in den Bergen von Piemont entspringt. Die Länge der Leitung bis Marseille beträgt 11 deutsche Meilen. Ausser dem zur Bewässerung der Aecker benutzten W. bezieht Marseille mit 300000 Einwohner 127000 Kubikmeter W., welches aber viel zum Betriebe von Maschinen benutzt wird. Der Kanal ist grossentheils im offenen Profil hergestellt; er geht durch 6 Tunnels u. über 6 Aquädukte, wovon einer 250′ hoch ist. Zu öffentlichen Zwecken werden 100000 Kub.-M. täglich verwendet. Das W. ist im grössten Theile des Jahres schmutzig*) u. zu warm, wogegen der Frost im Winter die Zuleitung öfters unterbricht. Das Filtrir-Reservoir ist unbrauchbar geworden.

Die Leitung von Lyon, welche täglich 20000, selbst 30000 Kubikmeter Grundwasser aus der Rhone liefert, wurde im J. 1855 eröffnet. Das W. sammelt sich etwa 1/2 Meile von der Stadt in Saugkanälen, die 120 Fuss vom Ufer der Rhone entfernt sind, u. wird durch 3 Dampfmaschinen 140′ hoch gehoben. Die Menge beträgt an 17000 Kub.-M. für etwa 275000 Einwohner. Das W. ist zum grössten Theile des Jahres klar, mit Zeiten aber auch recht schlecht u. trübe. Da die Kosten der Anlage 13 Millionen Francs betragen haben, ist das Unternehmen für die Aktionäre nicht gewinnbringend. Vgl. S. 9.

Genua besitzt zwei Leitungen. Eine der Commune zugehörige, deren Einrichtung in die Zeit der Republik fällt, nimmt das W. eines Wildbaches 11/2 Meilen von Genua auf, führt es durch ein von Thälern coupirtes Terrain, theils mittels Syphons, theils auf Aquädukten zur Stadt. Der Kanal ist in seiner grössten Länge

---

*) So sah Horn eines Tages zu Versailles die an der Colline de Napoleon künstlich angebrachten, mit dem herrlichsten subtropischen Pflanzenschmuck bewachsenen Cascaden u. Felsen-Grotten, welche am Tage vorher sich hinter einem klaren, durchsichtigen, silbernen Wasser-Schleier so reizend dem Auge darboten, sich jetzt hinter einer heftig herabstürzenden, undurchsichtigen kalkigt-lehmigten, schmutzigen Wassermasse traurig verbergen, die Alles weithin besudelte u. weiss tünchte. In der Nacht vorher waren nämlich im Gebirge schwere Regengüsse gefallen. In solchen Fällen werden die Speise-Röhren für die öffentlichen Brunnen geschlossen u. dieselben aus besonderen Reservoirs, welche für solche Fälle zur Vorsorge mit klarem W. gefüllt sind, so lange gespeist, bis der Uebelstand wieder beseitigt ist.

mit Steinplatten überdeckt. Die Wassermenge beträgt etwa 34—40000 Kub.-M. Wenn es nicht regnet, ist das W. klar u. nur 8°7 warm, bei Regenwetter muss es filtrirt werden. Nur ein geringer Theil der Einwohner hat das Recht, es zu benutzen. Die neue Leitung, welche im J. 1853 beschlossen wurde, bringt das Grundwasser des Flusses Scrivia, welches mittelst eines queer durchs Flussbett gezogenen Kanales gesammelt wird, in einer Menge von wenigstens 48800 Kub.-M. durch Röhren längs der Eisenbahn bis Genua. Das W. ist rein u. wohlschmeckend,hat aber, weil die Röhren nicht tief liegen, im Sommer oft 18° C. Das W. von Genua, das unter hohem Druck steht, wird viel als mechanische Kraft benutzt.

Die im J. 1859 eröffnete Turiner Leitung wird gespeist von Grundwasser, welches in gegrabenen Brunnen gewonnen u. durch Saugkanäle von etwa 1900 Meter Länge in einer Tiefe von 12 Fuss in einer Menge von 14000—17000 Kub.-M. zuerst zu einem Sammelbecken u. dann durch einen unterirdischen Kanal, worin 2 Syphons eingeschaltet sind, zu einem Druckreservoir u. weiter bis zum Ufer des Po 20000 Meter weit geführt wird. Das W. ist klar, wohlschmeckend u. im Sommer nicht über 13°7 C. warm. Die Aktiengesellschaft, welcher die Anlage fast 4 Millionen Francs kostete, macht bis heran noch schlechte Geschäfte.

Die Leitungen von Mailand u. von Nizza sollen nichts zu wünschen lassen.

In Spanien ist der Aquädukt von Segovia merkwürdig.

Von den projektirten Leitungen habe ich noch die für Verviers u. die benachbarten Ortschaften bestimmte zu erwähnen; sie soll 2½ Millionen Francs kosten.

Nicht bloss in Europa hat man grossartige W.-Leitungen entstehen sehen, auch Amerika zeichnet sich durch solche aus. Die grossartigste der amerikanischen ist die von New-York (vgl. S. 9), deren W. jedoch im Sommer u. bei grossen Regengüssen entsetzlich schlecht ist, so dass es nur mit Eis versetzt zu geniessen ist. Die Leitung von Philadelphia, welche ihr W. aus dem Schuylkill-Flusse bezieht, so wie die zu Pittsburg am Ohio, leidet an denselben Fehlern.

Die Leitung von Chapultepec führt Quellwasser vom Mont aux Cigales, einer vulkanischen Erhebung von 200 F., die einige Stunden von der Stadt liegt, nach Mexiko. Sie ist an die Stelle der Leitung von Montezuma getreten, welche vor Netzahualcoyolt, König von Tezcoco, gegen 1430 erbaut wurde. Die Leitung ist sehr in Unordnung. Bei den Quellen stehen prächtige Cypressen, oft von 75—80 F. im Umfang.

Horn lobt sehr das krystallhelle, wohlschmeckende u. erfrischende W. zweier Leitungen in Westindien, nämlich die der Seestadt Kingston u. von Santo Jago de la Vega (Spanisch-Town) auf Jamaica, welche ihr W. direkt aus den in den Blue Mountains mächtig hervorbrechenden Quellen in solcher Fülle u. mit so starkem Gefälle beziehen, dass nicht bloss die öffentlichen Brunnen, sondern auch die Häuser bis unter das Dach u. viele Springbrunnen damit gespeist werden. Die öffentlichen Brunnen sind, um jeder Temperatur-Veränderung des Wassers vorzubeugen, in der heissen Tageszeit verschlossen. Das W. enthält 2,7 Zehntausendtel festen Gehalt, meist kohlensauren Kalk u. Chlornatrium, nur Spuren von Eisen, keine schwefelsaure Kalkerde u. keine Magnesia.

Die W. der Havannah-Leitung haben dieselben guten Eigenschaften, ebenso auf Barbadoes, in Jackmell auf Domingo u. St. Thomas. (Wasserversorgungsfrage für Aachen, 1866.) Besonders interessant ist die Leitung von Philadelphia. Etwa 1½ engl. Meilen oberhalb der Stadt liegen die Wasserwerke. Das Flusswasser wird hier aufgestaut u. durch acht Werke 28 M. hoch gehoben; jede der 8 Pumpen liefert täglich 2400 K.-M. W. In ähnlicher Weise wird Richmond in Virginien mit W. versehen. Pittsburg am Ohio hat eine Leitung, welche durch eine Dampfmaschine von 84 Pferdekraft gespeist wird, die täglich 6800 K.-M. W. 35 M. hoch heraufbringt. In Cincinnati am Ohio hebt eine Dampfmaschine täglich 7850 K.-M. 49 M. hoch. (Horn.)

In Australien ist die Leitung von Melbourne, der volkreichsten Stadt des Südcontinentes merkwürdig. Das W. kommt aus einem Bassin, was in Wirklichkeit nur ein künstlicher See ist, gebildet durch die Errichtung eines Dammes von 3159 Fuss Länge u. 30 Fuss Höhe. Dieser künstliche Damm verbindet die beiden Wände einer Schlucht, welche für eine Abdachung von mehr als 4600 Morgen in Ausdehnung den einzigen Wasserabfluss gewährte. Das auf diese Weise geschaffene Bassin bedeckt

einen Flächenraum von ungefähr 1300 Morgen, oder etwas mehr als zwei englische Quadratmeilen; seine grösste Tiefe ist 25 Fuss, die durchschnittliche 18 Fuss. Der Kubikinhalt ist, in runder Zahl, ungefähr 29 Millionen Kub.-M. Es liegt 595 Fuss höher als Melbourne u. ist 19 englische Meilen (8½ Stunden) davon entfernt. Die Verbindung zwischen dem Wasserbehälter u. dem Röhrennetze wird durch eine eiserne Röhre von 33 Zoll Durchmesser bewirkt; diese Röhre ist durch den Damm geführt u. liegt 3 Fuss höher als seine Basis. Sie ist zunächst mit einem viereckigen Brunnenhause verbunden, welches Zutritt zu den Ventilatoren gestattet u. Einrichtungen enthält, um das W. in verschiedener Höhe in die Hauptröhre eintreten zu lassen. Für den Fall, dass sich der Bedarf verdoppeln sollte, ist eine zweite 33zöllige Röhre durch die Eindammung gelegt. Das Reservoir wird jedoch nicht allein durch den Abfluss von dem erwähnten 4600 Morgen grossen Gebiete gespeist, sondern es ist auch vermittelst eines Kanales u. Tunnels eine Verbindung mit dem Flusse Plenty hergestellt worden; diese weitere Zuleitung kann stets aushelfen, wenn Noth entstehen sollte. Die Fläche, deren Abfluss der Plentyfluss ansammelt, ist etwa 60 Quadratmeilen (engl.) gross, u. wenn man den jährlichen Regenfall auf dieser Hügelkette der Rechnung zu Grunde legt, so ergibt sich, nach Abzug des Verlustes durch Verdunstung u. andere Ursachen, eine Wassermasse, die vollkommen hinreicht, das Bassin jedes Jahr anderthalbmal zu füllen. Dieses Riesenwerk hat die Summe von 820000 Pf. St. gekostet, welche durch 6procentige Staatsschuldscheine beschafft wurden. Die Einnahme für die Wasserzufuhr ist beträchtlich. Einer Schätzung nach dürften die ferneren Ausdehnungen der Stadt ungefähr 70 Procent jährlich von den Herstellungskosten abwerfen. Die Bevölkerung von Melbourne u. des umgebenden Bezirkes ist etwa 123 000 Seelen (1861) u. da man annehmen kann, dass das Yan-Yean-Reservoir eine Bevölkerung von 200000 Personen täglich mit 100 Gallonen auf den Kopf versehen kann, so ist klar, dass es noch für eine lange Reihe von Jahren ausreichen wird. In Melbourne wird an dem Grundsatze festgehalten, das W. ohne Unterbrechung u. mit hohem Drucke zu liefern, eine Einrichtung von grossem Werthe für Löschung von Feuersbrünsten. Das W. des Yan-Yean-Bassins wird auch als bewegende Kraft benutzt.

Ueber die an Wasserleitungen zu stellende Anforderungen s. Bolley Technol. des Wassers, 1862, S. 79; über das Material der Röhren, nämlich Glas, Porzellan, Stein, Cement, Eisen, Gutta percha daselbst S. 86, 88, 92, 96. In England sollen sich Porzellanröhren gut bewährt haben. Steingutröhren von 2—6" Lichte u. ½ Zoll Wandstärke können 25—30' Druck aushalten. Cementröhren, die in Frankreich jetzt vielfach angewendet werden, kosten weniger als andere Röhren. Man macht sie an Ort u. Stelle fertig. Zu beziehen von Sadée u. Pönsgen zu Düsseldorf. Vgl. Hydrophysik.

Ueber die Filtration der W. durch natürliche oder künstliche grosse Filter s. S. 6 dieses Buches, ferner Bolley S. 66 u. 67, v. Chiolich's Werk, worin die Filter von Udine, Cherbourg u. die mehrerer Londoner Gesellschaften beschrieben sind.

Je näher einst der Verkehr der Menschen mit der Natur war u. je einfacher die Verhältnisse waren, unter denen sie lebten, um so mehr musste ihnen die tägliche Erfahrung den Einfluss klar machen, den der Genuss des Wassers auf Bewahrung der Gesundheit u. Erzeugung von Krankheiten hat u. um so leichter erkannten sie, dass die natürlichen Wässer in hygieinischer Beziehung sehr verschiedenen Werth haben. Deshalb hat es bei den ältesten Völkern gewiss nicht an Beobachtungen über die gesunde Beschaffenheit der Wässer gefehlt.

Im Ayur-Veda der Indier, worin sich eine Fülle diätetischer Vorschriften finden soll u. das W. des Ganges als Heilmittel vielfach empfohlen wird, werden auch Bemerkungen über die gesunden Eigenschaften der W. enthalten sein. Ob die Chinesen vor Jahrtausenden über die gute u. schlechte Beschaffenheit der W. etwas geschrieben haben, könnte uns Einer der Wenigen berichten, die ihren aus 40 Bänden bestehenden medizinischen Canon, Ching-Che-Chun-Ching, zu lesen verstehen. Von den Persern ist es bekannt, dass sie das eine W. dem andern vorzogen; wenigstens

wissen wir, dass ihre Könige sich u. ihrer Familie das Recht reservirten, von gewissen Quellen u. vom Flusse Choaspes allein zu trinken. Dies war auch mit einem, angeblich aus 70 Quellen bestehenden W. der Fall, welches mit dem Namen Goldwasser beehrt wurde; nur dem Könige u. dem Kronprinzen war es erlaubt, dieses W. zu geniessen; trank ein Anderer davon, so hatte er es mit seinem Leben zu büssen.*) Viel älter ist die Notiz, welche uns Herodot überliefert hat, dass Cyrus auf allen seinen Reisen einen grossen Vorrath von W. aus dem Choaspes**) in silbernen Gefässen auf vielen vierräderigen, mit Mauleseln bespannten Wagen mitnahm; es war dies das einzige Flusswasser, das der König trank. Vor dem Trinken wurde es abgekocht; dieser Umstand spricht grade nicht dafür, dass die Wahl eine glückliche war. Man könnte dasselbe sagen vom Nile, der bei den Aegyptiern in grossem Ansehen stand, was theilweise gewiss davon abzuleiten ist, dass man, wie noch jetzt zu Kairo, kein anderes gutes Wasser hatte, aber auch mit der religiösen Hochachtung zusammenhing, welche man einem W. schuldig zu sein glaubte, dem ein grosser Theil Aegyptens seine Fruchtbarkeit verdankte. Obwohl das Nilwasser als wohlschmeckend gelobt wird***) u. es den Durst besser löschen soll, als ein Gebirgswasser, weiss man doch, dass es meistens trübe ist u. schädliche Einwirkungen auf den menschlichen Körper hat. Ungewohnten macht es leicht Abführen u. man glaubt gar die Wirkung der Abführmittel damit befördern zu können. Die Aegyptier nehmen es oft bloss in den Mund, weil zu viel davon genossen Schweiss, Urin u. Stuhlgang antreiben soll. Diejenigen, die es in den ersten Tagen des Anwachsens, also trübe, trinken, sollen nach Pococke u. Hasselquist Pusteln bekommen, nach Lukrez sogar von Elephantiasis befallen werden. Das Nilwasser scheint besonders bei den Frauen in Ansehen gestanden zu haben.****) Mehrfach wird es als ein fruchtbar machendes W. erwähnt.†) Wegen dieser vermeintlichen Eigenschaft soll es auch im Serail u. in den Harems getrunken werden u. aus gleicher Ursache soll die Tochter Pharaons darin gebadet haben,††) was nach einer andern jüdischen Tradition zur Heilung einer Lepra geschehen sein soll. Wenn Ptolomäus Philadelphus seiner Tochter Berenike, als sie den Syrer König Antiochus geheirathet hatte, häufig Nilwasser zum Trinken zusandte, wie Polybius berichtet, so mag er ähnliche Zwecke vor Augen gehabt haben. Da nach Plutarch das Trinken des Nilwassers fett machen soll,†††) so würde auch diese Eigenschaft es den Aegyptischen Frauen empfehlenswerth gemacht haben, denn sie halten ein gutes Fettpolster für ein nothwendiges Substrat der Schönheit.

Gehen wir von den Aegyptiern zu den Israeliten, so finden wir bei ihnen eine grosse Sorgfalt Quellen aufzufinden u. zu erhalten, was sich aus der Armuth dieses Landes an Quellwasser u. aus der Nothwendigkeit des Wassers für die Viehzucht erklärt. Selbst Wasserleitungen legten die Juden an, mehrere Jahrhunderte früher, als der erste Aquädukt für Rom erbaut wurde. Dennoch wissen wir kaum etwas darüber, welche W. sie für gesund oder schädlich hielten, weil wir keine medizinischen Schriften von ihnen haben. Bekanntlich galt nach ihren religiösen Vorschriften unbedeckt gestandenes W. als unrein.

Die wissenschaftliche Arzneikunde kam bei den Griechen erst spät zur Entwicklung. Dass der Vater der griechischen Medizin, Hippokrates, seine volle

---

*) Agathokles in Athenäi Deipn. XII, 10.

**) Dieser in Medien entspringende Fluss soll jetzt Kerkhah heissen. Der Euläus ist angeblich identisch mit dem Choaspes.

***) Russel Tabl. de l'Egypte, 1836. „Nulli fluminum gustus dulcior" sagt Seneca.

****) „Nilum ita laudo, ut paucis admodum fluviis in bonitate aquae comparandus videatur, nam et ventrem subducit, mulieribusque purgationes citat et in puerperio bibitur." Rufus bei Oribasius Coll. V, 3. Cf. Aëtius Tetrabibl. I, s. 3, c. 165.

†) Bei Isaias (XXIII, 3), Plinius (VII, 3: foetifer potu), Seneca (Quaest. III, 25), Aelian. (Anim. III, 33).

††) Philo De vita Mosis I, Clemens Alex. Strom. I.

†††) Isid. 5.

Aufmerksamkeit der gesunden Beschaffenheit des Wassers zuwendete, wird man nicht für etwas Besonderes halten, wenn man bedenkt, dass seine Zeit die der Blüthe Griechenlands war. Er beurtheilte die Güte des Wassers physikalisch nach der Leichtigkeit und Schwere, nach seiner Temperatur, nach der Annahme u. Abgabe von Wärme, geologisch nach der Himmelslage der Quelle u. nach der Tiefe ihres Ursprunges, physiologisch nach dem Zeugnisse der Sinne u. des Magens. Besonders macht er die Aerzte aufmerksam darauf, wie wichtig es für die Praxis sei, die Wirkungen der W. zu kennen. Ihm konnte der hygieinische Unterschied der Trinkwässer, je nachdem sie aus Sümpfen geschöpft waren oder dem Felsen entsprangen, nicht unbekannt geblieben sein. Der Genuss des Sumpfwassers hat, so meint er, Milzanschwellung, Verhärtung im Unterleibe u. Abmagerung zur Folge; in dieser Angabe erkennt man leicht die krankhaften Vorgänge, die von den neuern Aerzten viel zu sehr bloss als Wirkungen der Malaria angesehen werden. Schlechtes W., namentlich das W. grosser Flüsse, worin andere hineinfliessen, bewirkt nach ihm Stein, Nierenkrankheiten u. Urintröpfeln, ja auch Hernien. Er verwirft die fremden, weither geleiteten Wässer.*) Ein hartes, etwas salziges W. diene, sagt er, nur weichen(?) Naturen. Felsenquellen hält er für harte Wässer. Dem harten Trinkwasser schreibt er Sterilität, Geburtsstörungen, Milchmangel, Schwindsucht, Hydrokele der Säuglinge zu. Nach Osten gelegene Quellen befördern nach ihm ein gesundes Ansehen, Klarheit der Stimme, Fruchtbarkeit, Rüstigkeit u. Geistesstärke. Diese hippokratischen Aussprüche, wenn sie auch in ihren Einzelheiten der Natur entnommen wären, können doch keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen; sie begründeten aber die grosse Sorgfalt, mit welcher die Aerzte der nachfolgenden Jahrhunderte die Aufmerksamkeit auf die Nothwendigkeit eines guten Trinkwassers lenkten. Man lehrte gewiss mit Recht, dass ein Trinkwasser geschmack- u. geruchlos sein müsse. (Galen, Dioskorides V, 18.) Der Komiker Antiphones wusste das ausgezeichnete W. Attikas durch den Wohlgeschmack zu erkennen.**) Zu Athen soll aber wegen des schlechten Wassers die Gicht häufig gewesen sein. (Vitruv.) Das W. von Trözene im Peloponnes war bitter (Plinius) u. nur Flusswasser; man schrieb ihm zu, dass daselbst die meisten Leute schlecht auf den Beinen waren. (Vitruv.) Galen lobt das Trinkwasser von Pergamos. Man schloss natürlicher Weise aus der Gesundheit Derjenigen, die eine Quelle benutzten, auf die gute oder schlechte Beschaffenheit dieses Wassers. Als ein reisender Grieche einst zu Amasia in Cilicien einen öffentlichen Brunnen besuchte, fragte er die Umstehenden, ob das W. trinkbar sei? Allerdings, war die Antwort, denn wir trinken es ja! Ebendarum ist es nicht trinkbar, erwiderte er, denn ihr Alle zeigt eine blasse Gesichtsfarbe.***) Es scheint, dass die Griechen auch besondere Schriften über das Trinkwasser verfasst haben; es sollen Fragmente einer Schrift von Theophrast über das W. vorhanden sein. Ferner soll Zosimus über die wahre Zusammensetzung der W. geschrieben haben.†) Auch Aristoteles legt Gewicht auf die Nothwendigkeit, gutes Trinkwasser zu besitzen.††) Schon Pythagoras soll das aus Fels u. Kies fliessende W. als das beste erklärt haben. Theokrit rühmt eine Bergquelle als vorzüglich gutes Trinkwasser.

Man wusste aber auch ein schlechtes W. zu verbessern. In Plato's Schriften†††) finde ich die gelegentliche Erwähnung von Bechern, in denen das W. durch Wolle filtrirt wurde. Diocles rieth an, schlechtes W. mit Thon oder Eiweiss zu kochen u. schädliche Luft daraus zu entfernen.

---

*) Foë's Uebersetzung 1624, 286. Darenberg's Uebersetzung 353.

**) Athenäus II.

***) „Pellae ad puteum accedens essetne potu salubris aqua sciscitatus est. Responderunt qui hauriebant, se quidem illam bibere. Tum ille: Non est ergo potabilis. Erant enim lurida facie (χλωϱοὶ) homines.“ Stratonicus apud *Athenaeum.

†) Vitruv (de archit.) nennt als Schriftsteller, die über die Beschaffenheit u. Kräfte der W. geschrieben hätten: Theophrastus, Timäus, Possidonius, Hegesias, Herodot, Aristides, Metrodorus, meistens also Griechen, die aber wohl in ihren Schriften nur nebenbei über Trinkwässer gehandelt haben mögen.

††) Polit. 113, 11.

†††) Conv.

Ob das W. in den höhern Klassen der Bewohner Griechenlands viel zum Getränke diente, ist mir unbekannt. Athenäus berichtet, dass ein Akademiker Polemo von seinem 30. Lebensjahre an nur W. trank u. dass Diokles Peparethus auch nur kaltes W. getrunken habe. Der Redner Demosthenes trank ebenfalls einige Zeit nur W.; er mochte bemerkt haben, dass er beim Weintrinken in den ihm eigen gewesenen Jugendfehler des Stotterns zurückfiel.

Die Römer tranken vier Jahrhunderte lang Tiberwasser, bis bei Gelegenheit des Baues der Thermen Wasserleitungen angelegt wurden u. sie die Möglichkeit hatten, reines Quellwasser zu trinken. Was ihre Schriftsteller — Aerzte will ich nicht sagen, weil ärztliche Wissenschaft bei ihnen kaum bestand — was also ihre Naturforscher, Philosophen, Baumeister von der Güte des Wassers sagen, ist kaum etwas Anderes, als was sich bei Hippokrates findet; nur haben sie das Verdienst, sich hie u. da deutlicher, als dieser, auszudrücken; namentlich gilt dies von Plinius, der in seiner Naturgeschichte ausführlich über das Trinkwasser spricht. Er meint, das W. müsse, wie Luft, weder üblen Geruch noch irgend einen Geschmack haben u. dürfe selbst nicht einmal süss oder milchähnlich schmecken, auch nicht lehmig sein u. keinen Absatz machen, die Gefässe nicht mit Grünspan u. beim Kochen nicht mit Kalkkrusten überziehen, es müsse nicht schwer im Magen liegen u. Ursache einer schlechten Gesichtsfarbe sein; stagnirende u. langsam fliessende W. verwürfen die Aerzte mit Recht u. zögen lebhaft fliessende vor, denn im Laufe u. Falle würde das W. dünner u. besser; er wundere sich darum darüber, dass Einige das Cisternen-W. so lobten.*) Gelegentlich erwähnt er auch Verbesserungsmittel für ungesunde W., z. B. den Zusatz von geriebenem Pulegium,**) Verbessern des bittern Geschmacks mit Polenta, Filtriren, Abkühlen mit Eis, Anschwängern mit Luft u. dgl.

Der Bautechniker Vitruv ermahnt bei der Wahl eines Trinkwassers darauf zu achten, ob die Leute, die nebenbei wohnen, einen gesunden Wuchs hätten, ob sie kräftig, von frischer Gesichtsfarbe seien, ob sie keine schlechten Säfte u. schlimmen Augen hätten.

Man glaubte, mit der Wage über die Leichtigkeit des Wassers u. so auch über seine gesunde Beschaffenheit urtheilen zu können, verfiel aber bei der Unvollkommenheit der damaligen Areometer in Irrthümer. Es scheint, dass man zuweilen die Güte des Wassers officiell prüfte.***)

Da die Herkunft des Trinkwassers Einfluss hat auf die Stoffe, welche dem W. beigemischt u. darin gelöst sind, so hat sie auch auf die gesunde Beschaffenheit des Wassers den wesentlichsten Einfluss.†)

---

*) Hist. nat. XXXI, c. 3.

**) Hist. nat. XX, 14.

***) Dies geschah wenigstens vor der Einweihung des Nymphäum Diocletiani, denn eine darauf bezügliche Inschrift meldet, dass man gefunden habe „aquam jugi profluvio ex tofo scatentem, Mar(cia) salubriorem, Tiberiana leviorem, curandis aegritudinibus statera judicatam“ u. eine andere Inschrift heisst: „Aqua levior Tiberi statera judicata.“ (Pasch. Caryophili De usu thermar. 9.) *Athenäus (II) berichtet von der Quelle Peirene in Korinth, er habe sie mit der Wage geprüft u. leichter als jedes andere W. in Griechenland gefunden. Das W. bei den Metallgruben von Paggaion wechselte nach demselben Schriftsteller in seiner Schwere; im Winter wog eine Kotila 96 Drachmen, im Sommer 46, denn, so heisst die Erklärung, die Kälte zieht das W. zusammen. Wenn dieser Unterschied im Gewichte nur in etwa wirklich vorhanden gewesen wäre, hätte dieses W. im Winter einen bedeutenden Salzgehalt gehabt. Auch erwähnte noch Athenäus, dass Erasistratus bemerke, wenn man das W. der Quelle Amphiaraos u. der Quelle Eretria auf der Wage vergleiche, so seien beide gleich im Gewichte, obschon jene ein gesundes W., diese ein schlechtes W. biete. Vgl. Meine Geschichte der Balneologie über die Art, wie die Alten die W. abwogen.

†) Für die häusliche u. technische Benutzung des Wassers, die bei der Wasserversorgung ebenso sehr ins Gewicht fällt, als die diätetische Frage, ist nicht jedes W. von gleichem Werthe, wie ich dies in der Hydro-Chemie §. 213 erörtert habe. Zu dem dort Zusammengestellten gebe ich hier einige fernere Beobachtungen.

Das Regen-W. enthält meistens wohl mehr suspendirte als gelöste salzartige Theile. Das Gelöste kann von fast Null bis über 1 Z.-T. betragen u, besteht aus den gewöhnlichsten Bestandtheilen der Erdwässer in sehr wechselnden Verhältnissen; die organischen, nicht selten durch den Geschmack im concentrirten W. merkbaren Theile können über 0,25 Z.-T. betragen. Frischer kalter Regen enthält etwa 170—250 Z.-T. Luft im Ganzen (etwa $N$ 130, $O$ 66, $CO_2$ 4 bei 9°); es ist dies eine viel sauerstoffreichere Luft (mit etwa $N$ 65, $O$ 33, $CO_2$ 2 Vol. %) als die atmosphärische ist.

---

Kalksalze, besonders solche, die beim Erwärmen nicht löslich bleiben, hindern das leichte Mürbewerden gewisser Speisen. („Alterum indicium ab oleribus aut leguminibus aut fructibus aut carnibus aut radicibus in ipsa aqua incoctis accipitur, siquidem in optima aqua celerrime, in vitiosa tardissime elixantur; vocantque huiusmodi vitiosas aquas veteres quidem indomitas sive crudas ... ob has itaque utilitates nonnunquam praecalefactam aquam refrigeramus.“ Galeni De morb. vulg. IV.) Mit weichem W. soll ein Theeaufguss weit besser werden als mit hartem, indem durch den Kalk Gerbsäure niedergeschlagen werde, welcher Theïn mit sich reisse. Nach den Versuchen des Hauptkoches des Reform Club zu London scheint Kaffee-Aufguss etwas weniger als Thee vom harten W. beeinträchtigt zu werden; doch ist bekannt, wie sehr die Güte des Kaffees von der Güte des Wassers abhängt u. dass ein alkalisches W. den Kaffee vorzüglich gut auszieht. Zu Wien gibt es Brunnen, deren W. beim Erwärmen die Milch gerinnen macht; ich kenne auch einen Pumpbrunnen, dessen W. dies zeitweise thut. Ein ambulanter Brauer, der Hausbier um Farnham macht, urtheilte, dass das Bier um so besser werde, je weicher das W. sei. Bei der Brandtweinbrennerei scheint nach den Beobachtungen der Nordhäuser Brenner Brunnenwasser keinen geringern Ertrag zu geben, als Flusswasser. (*Rosenthal Nordh. Brantweinbrenn., 1832.) Beim Backen ist die Wahl des Wassers nicht gleichgültig; der Teig soll mit weichem W. viel geschwinder säueren u. das Brot mit weichem W. besser aufgehen, als mit hartem. Bei der Zuckerfabrikation hat die Qualität des Wassers auf die Reinheit der Krystalle Einfluss; Stammer machte auch auf den Verlust aufmerksam, den die Salze des Wassers bei der Zuckerfabrikation herbeiführen. (Chem. Centralblatt, 1864.) Confiseurs u. Liqueur-Fabrikanten bedürfen ein reines Wasser. Gleiches gilt von der Herstellung chemischer Produkte, Farben, Seifen, Kleister etc. Beim Papiere u. Porzellan hat das W. auf die Feinheit u. Weisse des Produktes Einfluss. Zu Annoncay, welches seiner Handschuhfabrikation wegen berühmt ist, gebraucht man dazu weiches Wasser. Färber ziehen meist weiches W. vor; gewisse Farben gewinnen aber durch einen Kalkgehalt des Wassers. Fabrikant Valet schrieb, dass die Häute oft wegen des weichen Wassers die Farbe nicht annähmen. Anstreicher haben die Gegenwart der Schwefelverbindungen zu fürchten. Bei Mauerarbeiten ist die Gegenwart von Salzen, welche W. aus der Luft anziehen, schädlich. Den Maurern zu Venedig ist der Gebrauch des Lagunen-Wassers verboten. Kupfergeschirre, Scheiben etc. verlieren, in kalkreichem W. abgewaschen, den Glanz. Alle Wascharbeiten, wobei Seife gebraucht wird, gehen besser u. vortheilhafter von Statten bei weichem W.; frisches Regenwasser wird nicht ohne Grund von den Wäscherinnen Brüssels dem alten aufbewahrten vorgezogen. Endlich ist noch die Arbeit u. Gefahr zu erwähnen, welche ein hartes W. durch Bildung von Kesselstein veranlasst; durch eine zufällige Spalte im Kesselstein dringt das W. leicht auf die rothglühend gewordene Wand des Kessels.

Viel zu wenig ist noch der Einfluss der Bestandtheile des zur Besprengung der Gärten dienenden Wassers bekannt. Das W. der Falschauer aus Lehmbrüchen u. morschem Schiefergebirge wird nach Unterlana geführt, wo der Völlanerbach mit Kalktheilen nicht so befruchtend wirkt. Der mit Kalktheilen geschwängerte Valserbach ist für schlecht gedüngte Wiesen unfruchtbar, aber desto gedeihlicher für Weinberge. (*Beda Weber.) „Unter den Gewächsen, welche die Menschen pflanzen, haben nur das Zuckerrohr, der Pisang, der Apricosenbaum von St. Domingue u. der Laurus persea mit dem Cocusbaum die Eigenschaft gemein, dass sie ohne Unterschied mit süssem oder salzigtem W. begossen werden können; dieser Umstand begünstigt ihre Wanderungen.“ (v. Humboldt Reise II.)

Fluss-W. enthalten selten in Lösung über 3, oft nicht 1 Zehntausendtel feste Bestandtheile. Es finden sich im Fluss-W. dieselben Bestandtheile, wie in den Mineralwässern, aufgelöst. Die suspendirten Theilchen machen selten unter 0,2 Z.-T.. oft 1—8 Z.-T. aus. Die Luft macht nicht leicht 500 Z.-T. Volumen aus; diese Luft kann so reich an Sauerstoff wie die des Regens sein, gewöhnlich sind aber 150—200 Z.-T. Vol. $N$ u. nur die Hälfte oder ein Drittel so viel $O$ im Flusswasser. Die $CO_2$ geht nicht leicht über 175 Z.-T. Vol. oder 0,35 Z.-T. Gewicht.

Das Fluss-W. ist also hinsichtlich des Luftgehaltes kaum vom Regenwasser verschieden. Von Sauerstoff, Stickstoff, freier Kohlensäure u. den dadurch gelösten Erdsalzen durch Kochen gänzlich befreites Seine-W. wurde 12 Stunden in der atmosphärischen Luft geschüttelt; hierbei nahm das W. aus der Atmosphäre mehr $O$ u. fast so viel $N$ als vor seiner Erhitzung auf; trotzdem blieb es ein abgestandenes, unverdauliches W., weil freie $CO_2$ fehlte, indem diese nicht in gehöriger Menge von der Atmosphäre aufgenommen werden konnte. (Lefort.)

Eis-W. der Ebenen scheint wegen seiner Kälte das Fluss-W. im Luftgehalte zu übertreffen.

Quell- u. Brunnen-W. können hinsichtlich der Geringfügigkeit der festen Bestandtheile das Regen-W. zuweilen übertreffen, ja sich dem destillirtem W. nähern. Das W. der Brunnen hat, wohl weil es länger in der Erde stagnirt, meistens mehr feste Bestandtheile, namentlich Kalk, als fliessendes Quell-W.; der Gehalt der guten Brunnen geht nicht über 10 Z.-T.. Der Stickstoff wird seltener als der Sauerstoff in ihnen vermindert gefunden, selbst wenn man sie mit Fluss-W. vergleicht. Dafür ist aber die Kohlensäure nicht selten vermehrt, oft bis zu 200—400 Z.-T. Vol. (0,4—0,8 Z.-T. Gewicht) u. mehr. Ausserdem enthalten sie gewöhnlich noch einen Theil Kohlensäure in salzartiger Verbindung.

Versuche, welche Lefort anstellte, zeigten, dass Quell-W., welches, an seinem Ursprunge geschöpft, luftarm ist, nachdem es ½—2 St. in Berührung mit der atmosphärischen Luft gewesen, sich mit Luft, resp. Sauerstoff, schnell sättigt, so dass es in dieser Beziehung fliessendem W. ganz gleich wird. Das Quellwasser der Dhuys wird, in der gedeckten sehr langen Leitung nach Paris geführt, dem fliessenden W. gleich. Je länger das W. von Passy der Atmosphäre ausgesetzt blieb, desto mehr $O$ absorbirte es, während es $N$ verlor. (Ueber Aëration der Trink-W. in Mém. de l'Acad. de Méd. XXVI, 1., 229, Journ. de Pharm. 1864, II, Arch. f. Baln. III, 3.)

Brunnen, denen wenig W. entzogen wird, enthalten ein W., was sich mit dem stagnirenden Teich-W. vergleichen lässt.

Stehende W. (See'n, Teiche etc.) enthalten je nach ihrem Ursprunge u. der Grösse der Verdunstung, welche sie erleiden, mehr oder weniger feste u. gasige Bestandtheile. Verweilt das W. unter dem Einflusse von Wärme u. organischen, namentlich faulenden Stoffen, so nehmen sie von letztern auf u. absorbiren einen Theil der sich bildenden Fäulnissgase (Kohlensäure, Kohlenwasserstoffe, Schwefelwasserstoff); während der Fäulniss findet eine Zersetzung der Sulfate statt. Thierische u. pflanzliche Organismen, die auf Kosten der organischen u. unorganischen gelösten Stoffe leben, häufen sich in solchen Wässern an, tragen aber im Allgemeinen zur Reinigung derselben bei.

Alles hier Gesagte findet man in meiner Hydro-Chemie durch die Zusammenstellung der einzelnen Analysen begründet.

Erwärmtes W. hat einen grossen Theil seiner Gase verloren.*) Dieser Verlust betrifft im Anfange des Erwärmens mehr den Stickstoff als den Sauerstoff. Ganz luftfrei kann das W. erst durch anhaltendes Kochen im luftfreien Raume werden. Bei der geringen Menge von $CO_2$, welche die Trink-W. zu enthalten pflegen, ist es wahrscheinlich, dass sie nur wenig $CO_2$ beim schwachen Erwärmen verlieren; es kann ja W. von 52°5 unter gewöhnlichem Drucke noch 0,11 Vol. $CO_2$ enthalten. Selbst kochendes W. hat noch

*) Erwärmt man ein Glas gewöhnliches W. langsam, so setzen sich die ausgeschiedenen Gase theilweise an die Wandungen des Glases in Bläschenform an.

nicht alle Absorptionskraft für $CO_2$ verloren; wenn das W. aber in Berührung mit atmosphärischer Luft kocht, so gibt es nach u. nach alle $CO_2$ an letztere ab. Erkaltet das erwärmte W. an der freien Luft, so nimmt es allmälig wieder $O$, $N$ u. $CO_2$ auf. Durch das Kochen werden auch fremdartige Gase, Riechstoffe, flüchtige Säuren u. Ammoniakverbindungen aus dem W. entfernt. Ferner werden beim Kochen die in der freien $CO_2$ gelösten Erd- u. Metallsalze, kohlens. Kalk u. Magnesia, kohlens. Eisenoxydul etc. unlöslich u. trüben das W., wenn sie sich nicht an die Wände des Gefässes anlegen. Zugleich oxydirt beim Kochen das Eisenoxydul zu Oxyd. Auch andere Stoffe verändern sich durch Oxydation, namentlich organische. Besonders aber kann das Kochen dazu dienen, gewisse organische Stoffe zu coaguliren u. durch Filtration vom W. abzuscheiden.*) Eingekochtes W. wird, wenn dessen Salze sich beim Kochen nicht abscheiden, salzreicher.

Bekanntlich verliert das gemeine oder mineralische W. durchs Gefrieren den grössten Theil seiner fixen Bestandtheile. Robinet hat das Verhalten der Trinkwässer in dieser Beziehung genauer untersucht. (Journ. de pharm. 41. t., 485 [1862] u. Bull. de l'acad. de méd. 27. t., 793.) Sehr harte Brunnen-W. behielten jedoch trotz des bedeutenden Verlustes an hartmachenden Substanzen noch 15—32° Härte. Schnee von Paris zeigt fast 4° Härte, natürliches Eis 3°, Eis aus dem Boulogner See 0°, gefrorenes Ourcq-W. 2,6—6,6°, gefrorene Bassin-W. u. einige Fontainen-W. 0,5—2,2°. Diese Beobachtungen könnten unter Umständen benutzt werden, um aus einem harten Trink-W. ein weiches zu machen.

Chemisch reines W., mit reiner atmosphärischer Luft u. etwas Kohlensäure geschüttelt, ist nicht bloss das gesündeste, sondern auch ein angenehmes Trink-W.. Destillirtes W. ist als Trink-W. nur dann empfehlenswerth, wenn durch die Destillation selbst nichts Fremdartiges hineingekommen ist u. wenn es wieder Sauerstoff u. Kohlensäure in einiger Menge angenommen hat.

Die vornehmen Chinesen trinken nach Staunton's Bericht nur destillirtes W. u. Heberden (Transact. 1767) spricht von Einem (Hango), der bloss destillirtes W. trank u. in guter Gesundheit 115 Jahr alt wurde. Robinet bemerkte bei einer Gelegenheit, dass er seit 40 Tagen nur destillirtes, aber etwas gasiges (kohlensaures?) W. trinke u. seine Magensäure, woran er vorher immer litt, verloren habe.

Regen-W., welches nicht durch die der Luft beigemischten fremdartigen Gase u. durch die Aufsammlung u. Aufbewahrung verunreinigt worden u. welches den aus der Luft aufgenommenen Staub abgesetzt hat oder durch Filtration davon befreit worden, ehe die darin enthaltenen organischen Stoffe in Fäulniss übergegangen sind, ist ein vorzügliches Trink-Wasser.

Besonders ist das Regen-W. der Städte, wo die Luft mit allerlei Stoffen beladen ist u. der Staub, der sich auf jede Aufsammlungsfläche legt, allerlei Organisches enthält, nur nach Entfernung dieser Stoffe zum Trinken zu empfehlen. Plinius bemerkte schon, dass das Regen-W. durch die Dünste der Luft u. durch Staub verunreinigt sei u. schnell in Fäulniss übergehe. Obwohl Hippokrates (De aëre c. 4) dies Alles sehr gut wusste, so hielt er doch das Regen-W. an sich für sehr empfehlenswerth, wenn durch Nebelbildung oder durch Abkochen u. Coliren das Unreine davon abgeschieden sei. Am ausführlichsten spricht Rufus (Oribasii Coll. V, 3) über die Güte des Regen-Wassers. Nach ihm hat die Richtung des Windes, das Wetter u. die Jahreszeit den grössten Einfluss; Nordwind, längere Dauer des

*) Fauré's Versuche, gewisse W. durch Kochen von einem eiweissartigen Stoffe zu befreien s. Hydro-Chemie 540.

Regnens, Frühjahr u. Winter geben einen reinern Regen, als die entgegengesetzten Verhältnisse. Unreines W. ist nach ihm für Nieren u. Luftwege schädlich, wie auch nach Hippokrates übelriechendes Regen-W. die Stimme heiser u. rauh machen soll. Vgl. Galen. de morb. vulg. VI. Regen-W. ist zu allen Zeiten, wo Quell-W. nicht zu haben war, zum Trinken gebraucht worden (z. B. Sall. Jug. 94, Hor. Ep. I, 15), wie denn auch heutzutage an manchen Orten Regen-W. gesammelt u. zum Trinken aufbewahrt wird. Einige durch die lokalen Verhältnisse (Anwesenheit eines Sandbodens) begünstigten Städte, z. B. Farnham, benutzen mit Vortheil das durch die obere Bodenschichte filtrirte Regen-W., das durch Drainage gewonnen wird. Das Drain-W. ist aber unter minder günstigen Umständen als Trink-W. weniger brauchbar, nämlich, wenn es zu viel Unorganisches u. Organisches, insbesondere der Fäulniss unterworfene oder keimfähige Substanzen, Infusorien, Wurmeier u. dgl. aufgenommen u. sie in den tiefern Bodenschichten nicht wieder abgesetzt hat; es bedarf dann noch mehr als das Regen-W. wenigstens einer mechanischen Reinigung.

Das aus reinem Schnee oder reinem Eis geschmolzene W. ist ein tadelfreies Trink-Wasser.

Schnee- u. Eis-Wasser. Schnee eignet sich unter gewissen Umständen nicht so wie ungefrorenes W. zum Durstlöschen. (Vgl. S. 188 u. 384.) Die Aerzte des Alterthums hielten das Schneewasser für ein schädliches Getränk. (Aul. Gellius Noct. Att. XIX, 5; cf. Mureti Var. lect. IX, c. 9.) Macrobius äussert sich darüber ausführlich, wobei er sich der Ansicht von Aristoteles anschliesst, dass durch die Kälte das W. verdichtet u. seine Luft ausgetrieben werde. Ein solches luftfreies W. lege aber, wenn man es trinke, den Keim zu verschiedenen Krankheiten. (Saturnal. VII.) Es gab freilich Solche, die dem Regen Schnee u. dem Schnee Eis vorzogen. Schon Plinius bekämpfte diese Ansicht: „Nivem quidem glaciemque subtilissimum elementi eius videri miror, apposito grandinum argumento, e quibus pestilentissimum potum esse convenit. Nec vero pauci inter ipsos e contrario ex gelu ac nivibus insaluberrimos potus praedicant, quoniam exactum sit inde quod tenuissimum fuerit." Vgl. Athenäus III, 35.

Mehrmals hat man geglaubt, die Ursache des endemischen Kropfes läge im Genusse des Eiswassers, wobei immer an die Geschwulst der Halsdrüsen erinnert wurde, welche diejenigen Gefährten des Nordfahrers Forster erlitten, die geschmolzenes Eis als Trinkwasser benutzten. Es mag hier vielleicht die Kälte Ursache der geschwollenen Halsdrüsen gewesen sein; keinenfalls ist das Schnee- u. Eis-W. im Geringsten in Bezug auf Kropf-Erzeugung zu verdächtigen. Der Kropf ist in Chili u. Tibet trotz des Trinkens geschmolzenen Schnees unbekannt. In Grönland u. Norwegen hat man oft kein anderes Getränk u. kennt doch keinen Kropf, ebensowenig in Westmoreland, wo mehr Schnee u. Berge sind als in Monmuthsshire u. Derbyshire, wo der Kropf sehr häufig ist. Schon Saussure führte gegen jene Meinung das Vorkommen des Kropfs auf Sumatra an u. das Nichtvorkommen desselben in Dörfern, die höher als 5—600 Toisen über dem Meere liegen. (*Voy. dans les Alpes IV, 1786.) Auch Coste vertheidigte das Schnee-W. gegen den Vorwurf Kropf zu erzeugen. (Anmerk. zu R. Mead.) Cook fand das Seeeis zum Getränk sehr heilsam. Kerner hat mehrfach Gelegenheit genommen, Gletscher-W. zu geniessen, aber nie eine abführende Wirkung davon verspürt oder an den betreffenden Orten von Hörensagen kennen lernen.*) „Unsere Alpenbewohner" sagt der bekannte Schweiz-Reisende *Scheuchzer „trincken herzhaft allen fremden Gästen solche milchweisse Gletscherwasser zu, versichern auch aus langer Erfahrung, dass diss die gesundesten W. von allen, u. man davon trinken könne, in nüchtern oder vollen Magen, so viel man wolle; hierdurch habe ich auch mich bereden lassen, u. bezeuge aus eigener Erfahrung, dass ich mit grosser Lust, ohne einigen darauf erfolgten Schaden, von dergleichen Wässern ziemlich viel getruncken, u. in meinen Berg-Reisen die Firn-W.

---

*) Es zeichnet sich nach ihm durch einen hohen Grad von Aëration aus(?), während es gewöhnlich kohlensäurearm ist. „Nivales frigidissimae et quae minimum habent aëris" sagt Baccius wohl mit mehr Recht.

mir endlich als so viele Kraftwasser vorkommen, von welchen ich selten weggegangen ohne meine matten Glieder dadurch zu erlaben." Damit stimmt vortrefflich *v. Hallers Ausspruch: „Nihil gratius quam sapor aquae ex soluta nive in Alpibus, per nudas rupes puramque terram defluentis, quam saepe cum summa voluptate, nullo cum incommodo, maxima dosi, per Alpium culmina anhelans bibi, et tota armenta bibunt."

Fliessendes W. ist unter übrigens gleichen Verhältnissen dem nicht bewegten vorzuziehen.

Fluss-W. (Bach-W., Strom-W.) ist im Allgemeinen kein empfehlenswerthes Trink-W., da es nie von mechanischen u. chemischen Beimengungen schädlicher Art frei ist. Am meisten verunreinigt ist es an den Orten, wo am Flussufer viele Menschen wohnen, die Unrath in den Fluss bringen; je grösser die Masse der Immunditien im Verhältnisse zur Wassermasse ist u. je näher sie der Stelle, wo das Trink-W. geschöpft wird, eingelassen werden, um so schlimmer ist es.*)

Rufus hält das fliessende W. für verdaulicher, als das stehende; Avicenna bemerkt dazu, dass nicht alles fliessende W. gut sei, sondern nur das den Winden u. der Sonne ausgesetzte.

Gewisse, wohl nicht immer durch Reinheit ausgezeichnete Flüsse gaben im Alterthume beliebte Trink-W. ab; z. B. der Euläus u. der Choaspes bei den Persern, der Nil bei den Aegyptiern. „Amnis Smenos, dulcem potantibus aquam, si quisquam alius fundens, habet fontes suos in Taygeto monte." (Paus. III.) Die Römer tranken Jahrhunderte lang nur Tiber-W., wie noch jetzt viele Städte auf den Genuss des Flusswassers beschränkt sind.

Stammt das durch die obern Bodenschichten filtrirende W., Grund-W., von einer oberflächlichen Wasseransammlung, so ist solches hinsichtlich seines Werthes nach dem Werthe des Wassers jener zu beurtheilen, nur dass solches durch die Filtration schädliche Stoffe (Gase, Salze, Suspendirtes) verloren haben kann.

Brunnen-W. hat je nach seiner Herkunft u. chemischen Beschaffenheit, je nachdem es kürzere oder längere Zeit in der Brunnenkammer verweilt, je nach dem Grade der Zersetzung u. Verunreinigung, welche es erleidet, einen sehr verschiedenen diätetischen Werth.

Plinius gab dem Brunnen-W. den Vorzug, wenn das W. durch häufigen Gebrauch sich stetig erneuerte u. wenn es gut durch die Erdschichten colirt wurde. Der Kälte wegen müssten die Brunnen beschattet, aber doch offen sein. Avicenna sagt mit Recht, dass das W. der Brunnen, weil es eingeschlossen sei, nie ganz frei von Fäulniss sein könne; das W. sei um so besser, je mehr W. dem Brunnen entzogen werde.

Brunnen (Zieh-, Schöpf-, Pump-Brunnen) sind Vertiefungen in der Erde, in denen sich Grund-W. ansammelt. Insoweit sie in Stein angelegt sind, haben sie vor Infiltration verdorbenen Wassers von oben her einen Schutz, wenn nicht der Stein morsch oder faul ist. Gewöhnlich gehen die Brunnen aber durch angeschwemmte Lagen oder durch Erdschutt hinunter u. erreichen erst in der Tiefe den Felsen oder erreichen überhaupt gar kein festes Gestein. Dort wo die Brunnen durch Erdschichten gehen, die nicht fest sind, werden sie ausgemauert; das Mauerwerk bietet aber keine Sicherheit, dass nicht von oben her sich Schmutz infiltrire, wenn es nicht unten auf solidem Felsen oder einer Thonlage aufsitzt. Fast immer finden solche Infiltrationen organischer, der Zersetzung u. Fäulniss unterworfener Substanzen bei den Brunnen statt, die sich an Orten finden, wo bebautes, gedüngtes Land ist oder

---

*) „Quominus aquae fluviorum ab origine discedunt, eo salubriores, cum sordium minus suscipiant." Avic. 5 coll. 38.

überhaupt, wo die Exkremente von Menschen u. Thieren hinkommen, also am meisten in Städten. Je länger der Mensch dort gewohnt hat, um so mehr sind die Erdschichten mit exkrementalen u. putriden Stoffen getränkt. In allen Städten ist also nicht leicht eine Stelle zu finden, wo man Brunnenwasser finden könnte, das nicht von Fäulnissstoffen angesteckt sei; und wenn gar, wie in gewissen Stadttheilen von Paris, die Senkgruben so leicht ihren Inhalt in die Tiefe abgeben, dass sie nie entleert zu werden brauchen, wie ist dann auf Reinheit des Erdwassers zu rechnen?

Im Allgemeinen ist reines Quell-W., welches nicht zu viel mineralische Theile enthält, jedem andern W. als Trink-W. vorzuziehen, weil das unterirdisch verlaufende W. durch die Erdschichten filtrirt u. so von den darin suspendirten Theilchen befreit wird, weil es die Erd-Temperatur, welche der mittleren Luftwärme nahe steht, anzunehmen pflegt u. daher in der wärmeren Jahreszeit kalt erscheint, besonders aber, weil es in seinem unterirdischen Verlaufe den Verunreinigungen wenig ausgesetzt ist oder solche sogar ablegt. Ein gutes Quell-W. bleibt darum das Ideal der Trink-Wässer.

Teich-W. ist um so weniger zum Trinken geeignet, je mehr der Teich durch geringe Tiefe, durch Erwärmung, Anhäufung faulender Stoffe u. Stagnation des Wassers zum Sumpfe wird.

Boudin glaubte, dass das Teich-W., welches in den Kasernen von Versailles seit längerer Zeit zum Trinkwasser diente, vielleicht Ursache der zahlreichen Dysenterien war, die seit mehreren Jahren zur Sommerzeit in der Garnison vorkamen. Doch hat man nichts Sicheres darüber constatiren können.

Sumpf-W. ist wegen der in ihm enthaltenen Fäulnissstoffe, organischen Keime u. dgl. als Trink-W. völlig zu verwerfen.

Mit allem Rechte werden Sumpf-W. für ungesund erklärt, wenn man sich auch wundern muss, dass viele Thiere Sumpf-W. ohne offenbaren Nachtheil saufen. Hippokrates nennt die Sumpf-W. pituitosissimas et raucosissimas. Er schreibt ihnen alles mögliche Ueble zu; vom Genusse derselben würde die Milz hypertrophisch, der Bauch hart u. dünn, Arme, Schlüsselbeine u. Gesicht abgemagert, Hunger u. Durst übermässig, der Bauch erhitzt, so dass man starke Abführ-Mittel nöthig habe; dazu komme häufig tödtliche Wassersucht, im Sommer Dysenterie u. Diarrhöe u. langwierige Quartana, im Winter bei jüngern Personen Peripneumonie u. Wahnsinn, bei ältern aber hitzige Fieber wegen der Hartleibigkeit; bei den Weibern wären Folge: Geschwülste, weisser Fluss, schweres Empfangen u. Gebären; die Wochenreinigung gehe nicht gut von statten; die Kinder würden gross u. geschwollen, litten an Verdauungs-Schwindsucht, die Knaben auch an Hernien, die Männer an Varicen u. Geschwüren der Unterschenkel; das Alter u. der Tod träten frühzeitig ein; die Frauen litten öfters an Scheinschwangerschaft. *Rufus erwähnt als Folge vom Genusse des Sumpfwassers im Sommer Verstopfungen oder Durchfall u. davon Hautwassersucht, im Winter Hernien (rupturas), Pleuresien u. Husten, Milzkrankheit mit nachfolgender Hautwassersucht oder Fussgeschwüren. Sind nun diese Behauptungen aus richtigen Beobachtungen hervorgegangen? Jacobus de Partibus zählt in seinem Commentar sogar 32 Krankheiten auf, die das Sumpf-W. hervorbringen soll.

Rufus macht mit den Sümpfen Aegyptens eine Ausnahme; sie seien, meint er, nicht ungesund, weil im Winter das W. darin nicht faul werde u. es auch nie in hohem Grade werde; im Herbste fülle der Nil diese Sümpfe mit neuem Wasser.

Die Anwohner des grossen Sumpfes Hansag in Ungarn stossen ein langes Schilfrohr durch den Morast bis in den darunter liegenden festen Boden (wahrscheinlich Thon) u. saugen das W. aus dieser Röhre, indem sie behaupten, dass das auf solche Weise genossene der Gesundheit keinen Schaden zufüge. (Wutzer Reise in den Orient Europas I, 1860.) Liegt vielleicht Quell-W. unter dem Thonboden des Sumpfes?

Unter den Strafen der jenseitigen Welt erwähnt der Koran auch das Trinken stehenden Wassers.

Von den dem W. eigenthümlichen Imponderabilien ist es vorzugsweise die Wärme, welche bei dem diätetischen Gebrauche in Betracht genommen werden muss. Die passendste Temperatur liegt etwa zwischen 10—15°.

Dem Kinde ist in der Mutterbrust ein warmes Getränk bereitet, wohl vorzugsweise deshalb, weil das Kind mehr Abkühlungsfläche hat als der Erwachsene. Im Allgemeinen verlangt der erwachsene Mensch kaltes W. zum Getränke; er liebt zwar auch warme Getränke, aber gewöhnlich nur dann, wenn diese schmackhaft gemacht sind durch Zusatz von Kohlensäure, Zucker, Milch, Thee, Kaffee, Wein u. dgl.; der angenehme Geschmack dieser Substanzen wird dann durch die Wärme erhöht; es gewöhnen sich auch Einzelne an den diätetischen Gebrauch warmer Mineralwässer. Laues W., dessen Temperatur der Körperwärme sich nähert, ist dem natürlichen Instinkte zuwider, was grossentheils wohl davon abhängt, dass durch die erhöhte Temperatur des Wassers jeder Nebengeschmack desselben merklich wird u. das W. keine Kohlensäure mehr enthält. Kaltes W. übt gleich dem warmen, auf die Zunge u. die Schlingorgane einen angenehmen Reiz aus; die menschliche Natur liebt aber die Reize, was besonders für die Mund- u. Schlundhöhle gilt, wie die Geschichte der geistigen Getränke u. des Tabaks beweist. Kaltes W. löscht auch den Durst im Allgemeinen besser, als warmes,*) indem es die Eigenwärme vermindert**) u. die chemischen Funktionen dadurch weniger vermehrt werden, als durch warmes W.,***) was noch mehr von der Hauttransspiration gilt, deren Herabsetzung das Wiederkommen des Durstes verhütet. Flusswasser ist schon wegen seiner wechselnden Temperatur, die im Sommer in unsern Gegenden 20°, in heissen Gegenden 25 – 29° erreichen kann, ungeeignet zum Trinkwasser, wenn es nicht durch Eis oder sonstwie abgekühlt wird. Quellen, in denen die Temperatur der kalten u. die der warmen Jahreszeit ihre Ausgleichung gefunden haben, u. welche darum ungefähr das Jahresmittel der Luftwärme des betreffenden Ortes angenommen, sind in den mittleren Breiten von 5°—15° mittlerer Luftwärme gewöhnlich weder zu kalt, wie dies bei den Quellen nördlicher Gegenden der Fall ist, noch zu warm, wie in den warmen Zonen, wo das Quellwasser zum gewöhnlichen Gebrauche der Abkühlung bedarf.†) Das W. der Brunnen u. Cisternen ist um so kälter, je geschützter es gegen die Annahme der Luftwärme ist. Bei Wasserleitungen wird die ursprüngliche Kälte des Wassers durch den unterirdischen Verlauf bewahrt; wenn die Leitung nur wenige Fuss tief liegt u. wenig Gefälle hat, dabei die Wassermenge nicht gross ist, wird das Trinkwasser im Sommer leicht zu warm.

Die sinnlichen Eigenschaften, welche ein Trinkwasser haben muss, sind vorzugsweise negative; es dürfen keine, oder möglichst wenige fremde Körper, namentlich keine organischen, darin zu sehen sein; es muss keinen Geschmack haben u. nach nichts riechen.

W., worin fremdartige Körperchen suspendirt sind, bedarf der Abklärung oder Filtration.

---

*) Obwohl auch Fälle vorkommen, wo kaltes W. Durst macht u. warme Getränke verhüten. Vgl. Fundamente der Balneol. 188 u. 384.

**) Wurde ein Seitel W. von 18° getrunken, so fiel die Eigenwärme in 6 Minuten durchschnittlich um 0°1, bei einer Wärme des Wassers von 16°3 um 0°4. (Lichtenfels u. Fröhlich.) Nach *Winternitz wurde die Eigenwärme in einem Versuche nach dem Genuss von 6 Seitel + 4°6 kaltes Wasser, in Pausen von 10 zu 10 Minuten genommen, im Laufe von 70 Minuten um 1°4 hinabgedrückt; allein es entstanden dabei pathologische Erscheinungen (Brechneigung, Aufstossen). Bei einem andern Versuche sank nach 4 Seitel von 6°7, die in Pausen von 15 u. 20 Minuten genommen wurden, innerhalb 5/4 Stunden die Eigenwärme um 0°8. (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. 1865, 130 u. 168.) Vgl. S. 384.

***) Vgl. Fundamente der Baln. S. 402.

†) Unter dem Aequator gibt es gewöhnliche Quellwässer von 25—29° Wärme. Ein W. von 13° wird dort eisig kalt empfunden. Ueber die Abkühlung des Trinkwassers durch Verdunstungskälte s. Fundam. der Baln. S. 12.

Ueber die Klärmittel u. Filtrirapparate s. Hydro-Chemie, über Filtrirsteine auch Bolley S. 69.

Die Filtration der Wässer ist nicht selten Ursache, dass sie einen Theil oder das Ganze ihrer freien Kohlensäure verlieren. Lefort bewies dies dadurch, dass er zu gewöhnlichem Süsswasser W. setzte, das mit $CO_2$ übersättigt war u. diese Mischung filtrirte; vor dem Filtriren färbte sie blaue Lakmustinktur roth, nachher war sie neutral. Das Filtrum war eines der in Paris gebräuchlichen aus porösen Kalksteinen. Es war hier nicht allein eine chemische Reaktion des Kalkes auf die $CO_2$ thätig, sondern auch eine mechanische, denn ein Filtrum aus feinem Sande nahm die $CO_2$ auch weg. Journ. de Pharm. II, 1864. Vgl. Bolley S. 62.

Bouchardat nimmt dagegen die Filtration des Wassers durch poröse Kalksteine in Schutz; für ihn, einem Feinschmecker im W., ist kein W. angenehmer als in dieser Weise sorgfältig filtrirtes Seine-W. u. er findet das eben so behandelte W. des Ourcq-Kanals ebenfalls recht gut.

Das Geschmacksorgan oder vielmehr das Gefühlsorgan der Zunge u. des Gaumens verlangt vom W. trotz Geschmacklosigkeit eine gewisse Würze, die es in einer kleinen Beimischung von Kohlensäure findet. Die meisten Quell-W. haben genug $CO_2$, um das W. schmackhaft zu machen. Eine grosse Menge von $CO_2$ im W., wie in den Sauerwässern, wird, weil sie die sensitiven Nerven der Schlingorgane zu sehr reizt, den Meisten, die noch nicht daran gewohnt sind, unangenehm.*) Dass ein gutes Trink-W. Stickstoff, Sauerstoff, oder Ozon enthalten müsse, ist nicht bewiesen; wohl aber steht fest, dass es keine unreine Luft in sich aufgenommen haben darf. Je reiner die vom W. aufgenommene Luft ist, je angenehmer ist das Wasser. Wer auf dem Lande entspringendes, vor thierischen Verunreinigungen geschütztes W. trinkt, trinkt damit gewissermassen Landluft, eine von unreinen Gasen weniger inficirte Luft, als die der Städte zu sein pflegt. Brunnen-W. steht aus derselben Ursache dem Quell-W. nach, weil die über dem W. stagnirende Luft durchgehends nicht rein ist.

Der Mensch gibt im Allgemeinen solchem W. den Vorzug, welches keine Substanzen enthält, die schmecken oder riechen u. darum am geeignetesten ist, die Geschmacksorgane zu reinigen u. in funktionelle Ruhe zu versetzen. Jeder dem W. beiwohnende Geschmack ist dem Ungewohnten unangenehm; am ehesten wird noch der Kochsalzgeschmack u. der mehr in Gefühlseindrücken beruhende der Kohlensäure geduldet.

Aug. Smith, Chemiker von Manchester, hat Versuche über die Schmackhaftigkeit des reinen u. des kalkhaltigen Wassers angestellt. Danach scheint der angenehme erfrischende Eindruck, den gewisse W. auf den Gaumen ausüben, bloss von ihrer niedrigen Temperatur abzuhängen. Destillirtes W., mit Eis abgekühlt, wird angenehm. Quellwasser seiner Gase durch Kochen beraubt, ist fade. Absolut reines W., gut durchlüftet, ist angenehm. Der Kalk scheint ihm den feinen Geschmack eher zu nehmen als zu erhöhen.

Nur Gewohnheit u. Noth**) lassen ein durch schmeckende oder gar riechende Stoffe verunreinigtes W. als wohlschmeckend erscheinen. Manche organische Stoffe verändern den Geschmack u. Geruch des Wassers nicht. Die schwarzen u. braunen W. Amerikas dienen den Anwohnern als Trinkwasser; die Indianer können am W. schmecken, welchem Flusse es entnommen ist. Vgl. Hydro-Physik S. 256.

---

*) Es ist bemerkenswerth, dass auch die künstlichen Getränke, deren sich der Mensch bedient, wie Wein u. Bier, nicht bloss fertige Kohlensäure, sondern auch Elemente zu weiterer Kohlensäure-Bildung enthalten.

**) „Darius in fuga, quum aquam turbidam et cadaveribus inquinatam bibisset, negavit unquam se bibisse iucundius; nunquam videlicet sitiens biberat.“ Cic. Tusc. V, 33.

„Wir hätten gern" schrieb Humboldt „in Baraguan eine Quelle gefunden. Das Fluss-W. hat einen Bisam-Geruch u. einen süsslichen, höchst widrigen Geschmack. Im Orinoko, wie im Axure, ist der Unterschied des Wassers am dürren Gestade in den verschiedenen Abtheilungen des Stromes sehr auffallend. Am einem Ort ist dasselbe sehr trinkbar, während es am andern mit gallertigen Stoffen übersättigt zu sein scheint." Die Rinde (die lederartige Decke) der faulenden Caymans ist daran Schuld, sagen die Eingebornen. Je älter der Cayman, desto bitterer wird seine Rinde. „Ich glaube wohl, dass die Aeser dieser grossen Reptilien, diejenigen der Seekühe, welche fünf Centner wiegen, u. die Gegenwart der Meerschweinchen (toninas) mit schleimiger Haut das W., zumal in Buchten u. Krümmungen, wo der Stromlauf schwächer ist, allerdings verderben können. Indess fand sich das stinkende W. nicht immer da, wo wir todte Thiere am Ufer angehäuft sahen. Wenn man sich in diesen heissen Sommertagen, wo der Durst beständig quält, auf das Stromwasser beschränkt sieht, dessen Temperatur 27° bis 28° beträgt, so ist der Wunsch, ein so warmes u. sandiges W. möchte geruchlos seyn, nicht zu verargen." (Reise in die Aequin. IV.)

Als geschmackverbessernde Mittel bitterer Trink-W. benutzte man ehemals Polenta. (Plin.) In manchen Gegenden verdeckt man den schlechten Geschmack des Wassers durch Zusatz von spirituösen u. aromatischen Mitteln. In Afrika kaut man vor dem Trinken des Brackwassers die herbsaure Gourou-Nuss, worauf das W. gut oder selbst süss schmeckt; nach neuerer Analyse enthält sie Caffein, keine Gerbsäure. (Vgl. Hydro-Chemie 541.)

Einige übelriechende u. unangenehme Stoffe können durch Kohle aus dem W. entfernt werden. In neuerer Zeit bedient man sich viel der Kohlenfilter zum Klären u. Desinficiren des Wassers. Doch alles desinficirte W. bleibt in hygieinischer Beziehung verdächtig.

In der Hydro-Chemie wurden die Kohlenfilter hinlänglich besprochen.

Bouchardat u. Ducommun stellten im J. 1839 Versuche über die Filtration eines stinkenden, abscheulich schmeckenden Sumpfwassers an. Das Filtrum war ein gewöhnliches aus Sand u. Kohle. Durch ein solches wurde dem W. der Geruch u. Geschmack benommen, aber es behielt noch einige suspendirte organische Theilchen u. hatte in 24 Stunden einen guten Theil seiner frühern unangenehmen Eigenschaften wieder erlangt. Bei einem zweiten Versuche, wo das Filtrum sorgfältiger construirt war, ging das W. ganz klar durch u. blieb in einer verschlossenen Flasche 12 Tage hindurch gut, obschon sich mit Tannin u. Sublimat eine nicht kleine Menge organischer Substanz nachweisen liess. B. liess in W. thierische Theile faulen u. filtrirte es sorgfältig durch Kohle; das Filtrirte theilte er in 2 Gläser; in eines dieser Gläser that er etwas Tannin; das W., wozu Tannin gesetzt worden war, war in 48 Stunden wieder faul geworden. — Vgl. über die Wirkung der verschiedenen Kohlen auf die Trübung u. die Infusorien des Wassers, so wie auf den fauligen Geruch: Bolley S. 61, über die Wirkung der Sand- u. Kohlenfilter, namentlich auf organische Stoffe: Bolley S. 64 u. 65. Die Fabrik plastischer Kohle in Berlin fertigt jetzt laut Prospekt Filter-Säulen für grossen Wasserbedarf, Reservoirs, Pumpen, selbst für Dampfpumpen an. Auf dem Prospekt der Hamburger Fabrik plastischer Kohle sind Hausstandsfilter, Tischfilter (Trichter mit Kohle), Reisefilter etc. angezeigt.

Der Mensch findet meistens in den soliden Nahrungsmitteln die hinreichende Menge von Mineralstoffen u. bedarf dann der im Trink-W. vorhandenen salzartigen Theile nicht, wie dies von den Einzelstoffen, namentlich vom Kalke noch näher begründet werden soll. Die mit dem Trink-W. einverleibten Salze sind also für ihn ein überflüssiger, wenn auch noch so kleiner Ballast, der, weil er aufgesogen u. wieder abgeschieden werden muss, einen unnützen Kraftaufwand erfordert u. die Secretionsorgane reizt. Das salzfreie W. ist demnach in dieser Beziehung besser als das salzreiche, u. ein kleiner Salzgehalt besser als ein grosser.

Bei den Thieren scheint es, als ob sie gewisse Mineralstoffe, namentlich Natrium u. Chlor, nicht in hinreichender Menge in ihren Nahrungsmitteln fänden,

So würde sich wenigstens die Vorliebe vieler Thiere, Ochsen, Schafe, Ziegen, Hirsche, Rehe, Antilopen etc. für verschiedene Salze, Mineral-W., besonders für Salzquellen erklären, worüber schon (S. 616, 622, 625, 644, 646, 656) Rede war. In Java trifft man Thermen, die bisheran mehr vom Gaumen der Büffel u. allerlei anderer Thiere der Erd- u. Luftregion gekostet worden sind, als von Menschen u. in der Nähe der Mosesbrunnen sind die Fährten der Hyänen u. Antilopen häufiger als die Fussstapfen der Reisenden. Auch die kultivirten Thiere sind auf manche W. erpicht. Savonarola berichtet dies von dem salzig schmeckenden W. de Carpo. *Fantoni bemerkt, dass die Gemsen im Winter das Thermal-W. von Valdieri trinken u. die dabei grünenden Pflanzen abweiden. Wenn im April der Wind den Kühen, die am Ufer des Allier weiden, die Ausdünstungen der Säuerlinge zuführt, so setzen die Thiere durch den Fluss, so angeschwollen er auch sein mag, um die Quelle zu erreichen. Der Bauer sagt dann: „Die Saison fängt an, die Kühe sind schon angekommen." Sobald die Thiere einmal ein solches Sauer-W. gekostet haben, sagt de Briande, führt der Instinkt sie von fern wieder an diese Quellen, besonders wenn diese in einem Gebäude liegen, dessen Mauern mit Salz imprägnirt sind, welches sie dann ablecken.*) Die Thiere sollen vom Sauer-W. abmagern u., wie die Kuhhirten von Sail sous Cousan meinen, auch die Milch gern verlieren.**) Das W. des hier entspringenden Säuerlings, von dem man die Kühe mit Sorgfalt abhält, enthält zwar fast kein Kochsalz, ist aber ziemlich reich an den Carbonaten von Natron, Kalk u. Eisen.

Weder die Kohlensäure, noch das Kochsalz sind die einzigen Anziehungspunkte für diese Mineral-W.-Gäste aus dem Geschlechte der Wiederkäuer. Zu Vichy hat man gesehen, wie die Thiere das Flüsschen durchwaten ohne zu saufen, um zum Bache zu gelangen, der den Abfluss der Hospitalquellen bildet. Schwerlich war mehr viel Gas in dem W. dieses Abflusses.

Von einem deutschen jodhaltigen W. erinnere ich mich bemerkt gefunden zu haben, dass die Pferde es gern saufen u. sich dabei sehr wohl befinden.

Selbst fast salzlose W. werden von den Thieren aufgesucht. Das W. von Montdor, nur schwach an Kohlensäure u. nur mit wenig kohlens. Natron u. Kochsalz versehen, ist von Ochsen, Kühen u. Ziegen frequentirt. Noch auffallender ist die Vorliebe der Ochsen u. Pferde für den Abfluss des Schwefel-Wassers von Luchon, dessen Gehalt an festen Stoffen kaum nennenswerth ist u. welches gar keine freie Kohlens. enthält. (*Patissier, Manuel 1837.) In solchen Fällen mag die Wärme des Wassers die Thiere anlocken.

Gehen wir über zur Erörterung der Nachtheile, welche von der Gegenwart einzelner Stoffe im W. entstehen können.

---

*) „Nous avons été obligés de faire griller les fontaines pour les tenir propres et les garantir des animaux, comme boeufs, vaches, brebis et autres, qui venoient en foule boire les eaux. Ils ne laissent pas de venir de deux lieuës à la ronde(!), et passent le rivière d'Allier à la nage, sans boire(!): en sorte que les métayers sont obligés de venir à cheval les chercher, sur-tout quant le vent leur pousse les corpuscules minéraux. Ils en sont si friands, que c'est un plaisir de les voir courir le soir, sur-tout les brebis, quand ils reviennent des pacages, et les voir lécher le tour de fontaines. Les boeufs et les vaches boivent à la décharge des eaux jusqu'à regorger, et se heurtent des cornes pour boire les premiers... Ce qui est certain, c'est que ces eaux leur donnent de l'appetit, les purgent et les engraissent par la suite." „On voit les vaches venir en foule de près de trois lieuës, elles courent à toutes jambes chercher les sources .... plus elles s'approchent des fontaines plus elles s'assemblent .... étant arrivées se heurtent et se battent pour en boire les premiers ... les bergères de voisinage les y amenent quand elles n'y sont point attirées, à cause des vents contraires ... nous voyons qu'au voisinage de Vichy le bétail y est toujours gros et d'un poil vif." (*Chomel Traité des E. m. de Vichy, 1738.)

**) Chomel bemerkt das Gegentheil, wie wir in der vorigen Anmerkung sahen.

Die Wirkungen der fixen Schwefel-Verbindungen auf unsern Organismus, namentlich auch aufs Geschmacksorgan, sind zu ausgesprochen, als dass ein W., welches eine solche enthält, als Trink-W. empfehlenswerth sein könnte. Vgl. §. 46.

Damit ist nicht gesagt, dass ein wenig im Trink-W. vorhandener Schwefel besonders schädlich wäre; dem widerstreitet, dass derartige W., selbst Thermal-W., wie z. B. dies in Aachen oft der Fall, von Vielen tagtäglich ohne Schaden aus Gewohnheit getrunken werden. Vgl. S. 591.

Das Fluor ist als kropferzeugend verdächtigt worden; es ist aber nicht bewiesen, dass dieser Stoff in solcher Weise wirke. Vgl. §. 47.

Dass Brom Kropf erzeuge oder dessen Erzeugung verhüte, ist gleichfalls unerwiesen. Vgl. §. 48.

Trink-W. ist nicht wegen des Mangels an Jod kropferzeugend, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass die Aufnahme von Jod durch Trink-W. u. Nahrungsmittel den Kropf verhüten kann. Vgl. §. 49, S. 606.

Viel nothwendiger für uns als Jod ist Chlor; aber das im Trinkwasser vorhandene Chlor ist gewöhnlich nur ein Minimum von dem in den Speisen enthaltenen. Enthält ein W. 10—20 Zehntausendtel Chlornatrium, so wird es schon den Meisten etwas salzig schmecken; ein W. mit mehr als 30—40 Z.-T. Chlornatrium dürfte den Wenigsten angenehm sein u. eignet sich nicht zum täglichen Gebrauch, wie denn ein jeder Gehalt an Chlor-Verbindungen die durstlöschende Kraft des Wassers vermindert u. bei Denjenigen, welche in den Speisen eine hinreichende Menge Kochsalz geniessen, einen Ueberfluss zuführt, der unnützer Weise die Secretions-Organe durchwandert u. anregt. Vgl. §. 50.

Pappenheim fand das W. einiger Gegenden in Schlesien, die an endemischem Kropf u. cretinösen Bildungen leiden, z. B. das der Umgegend von Ottmachau, sehr arm an Chlormetallen, es opalisirte kaum mit salpetersaurem Silber. Das Trink-W. von Hirschberg enthielt nur 0,06 Chlor in 10000. Aber wie viele Gegenden, wo das W. nur Minima von Chlor enthält, sind frei von Kropf. Es könnte dennoch das Chlor, gleich dem Jode, die Wirkung der Kropfursache verhüten.

Dass freie Salz- oder Schwefelsäure im Trink-W. schädlich sein würden, gibt Jeder zu. Gebundene Schwefelsäure ist ebenfalls, wenn sie auch nur wenige Zehntausendtel ausmacht, im Trinkwasser verwerflich, weil die Sulfate im Darmkanale leicht in Sulfüre umgesetzt werden, Schwefelwasserstoff entbinden, die Verdauung stören u. Abführen erregen. Die W., welche Sulfate enthalten, haben meistens schon in der Erde eine Zersetzung erlitten u. sind dann schwefelhaltig. Enthält ein W. schwefelsauren Kalk, so ist es für die Verdauung um so schädlicher, je mehr es davon hat; das W. wird auch durch eine grössere Menge Kalk-, Magnesia- oder Natron-Sulfat für den Geschmack unangenehm. Vgl. §. 51.

Mögen auch die Nitrate für das Wachsthum der Pflanzen nützlich sein, im Trink-W. ist ihre Gegenwart dem Geschmacksorgane unangenehm u. dem übrigen Organismus unnütz. Zudem weist die Gegenwart eines Nitrates im W. darauf hin, dass in diesem W. oder an den Orten, womit es in Berührung war, stickstoffhaltige Substanzen in Zersetzung befindlich waren. Vgl. §. 52 u. S. 675.

Die Minima von Arsen, die in vielen Wässern vorkommen, sind wegen ihrer Geringfügigkeit unschädlich.*)

Vgl. jedoch S. 650.

Die Kieselsäure der Trink-W. wird ebensowenig schädlich wirken, wie die des Biers u. anderer Nahrungsmittel. Vgl. §. 55.

Vielleicht ist hier der Einfluss derselben auf die Bildung von Zahnweinstein auszunehmen. Guilbert schreibt der Kieselsäure der Trink-W. von Noyon die dort häufige Zahncaries durch Concrement-Bildung zu.

Von den in Salzverbindung enthaltenen Säuren würde ohne Zweifel die gebundene Kohlensäure eine der unschuldigsten sein, wenn sie eben nicht mit Kalk oder andern Basen in Verbindung wäre, deren Nutzen noch bestreitbar ist.

Das Natron (resp. Natrium) ist jedenfalls unter den basischen Stoffen der unschädlichste, dessen wir aber auch im Trink-W. entbehren können, weil er uns in überflüssiger Menge in den Speisen zukommt. Trotz der geringen Wirkungskraft des Natrons ist der dauernde Gebrauch einer Natron-Verbindung im Trink-W., wenn es selbst das Natron-Bicarbonat wäre, nicht rathsam. Vgl. §. 57.

Seitdem man die relativ starke Einwirkung der Kali-Salze auf den Organismus kennen gelernt hat, ist die Gegenwart von Kalium in einiger Menge im Trink-W. verdächtig u. zwar um so mehr, als uns die Nahrung noch mehr Kalium als Natrium spendet.

Lithium wird sich nicht leicht in solcher Menge im Trink-W. finden, dass es durch seinen Geschmack unangenehm oder sonst offenbar schädlich würde.

Ammonium in den Verbindungen, welche im Trink-W. vorzukommen pflegen, ist nicht besonders schädlich; seine Gegenwart als salzsaure, schwefels. oder salpeters. Verbindung kann aber, wenn die Quantität ausreicht, für das Geschmacksorgan unangenehm werden. Zudem gilt aber vom Ammonium, was von der Salpetersäure gilt, dass es meistens in verdächtiger Gesellschaft auftritt u. in Zersetzung befindliche Stoffe zu Begleitern hat. Vgl. §. 58.

Die Menge des Ammoniaks in den Flusswässern ist selbst an den Stellen, wo sie die Immunditien der Städte aufgenommen haben, nicht sonderlich gross; z. B. fand Redtenbacher im Donau-W. höchstens 0,009 Z.-T. nach Einmündung des Wienflusses (bei Nussdorf zehnmal weniger), Poggiale im Seine-W. am Pont d'Austerlitz 0,002—0,013, *Lissauer in der Weichsel fast 0,009. Die Brunnen der betreffenden Orte enthalten zuweilen viel mehr Ammoniak, z. B. in Wien 0,02—0,03, ja 0,26 Z.-T., in Danzig 0,007—0,027. *Kerner fand im Regen-W. von Frankfurt 0,009—0,03 Z.-T. Ammoniak. Regen-W. kann also mehr Ammoniak enthalten als Fluss-W.; es zeigt dies, wie wenig dieser Stoff als Anzeige organischer Verunreinigung dienen kann.

„Die Gegenwart von relativ reichlicheren Ammoniaksalzen würde insofern ein Trinkwasser verdächtigen, als sie auf Zersetzungen hindeuten kann, die z. B. das selbst in geringer Menge giftig wirkende Trimethylamin erzeugen u. welche somit diese Basis den als Ammoniak bestimmten Stoffen beigesellt haben können." G. Kerner.

---

*) „Nulla qualitas nocet, sed sola quantitas" sagt F. Hoffmann, was man, mit Weglassung des Wortes „sola", unterschreiben kann.

Magnesium-Salze verrathen sich, wenn sie in nur einiger Menge vorhanden sind, sehr bald dem Geschmacke. Die pathogenetischen Wirkungen derselben auf den Darmkanal gereichen ihnen nicht zur Empfehlung; jedoch sind sie als Ursache des Kropfes nicht zu beschuldigen.

In allen Trink-Wässern solcher Dörfer in den Gebirgen des Isère-Thales, wo Kröpfige u. Cretins häufig sind, traf Grange eine relativ grosse Menge Talksalze, $^1/_6$—$^1/_4$ des ganzen Salzgehaltes des Wassers. Er fand, dass überall in den Gegenden der Schweiz, der Vogesen, Pyrenäen, Piemont, in den Andes, wo Kropf u. Cretinismus gewöhnlich sind, die Gebirge auch talkige, dolomitische u. gypsführende sind. In den Alpen erstreckt sich der Kropf durch alle in u. unter den talkerdereichen Terrains liegende Gegenden: 1) über die Meermolasse u. Nagelflue, deren W. Magnesia enthalten, 2) über den Lias u. über die amphibolhaltigen durch Magnesia verkitteten Gebirgsmassen. (Compt. rend. XXVII u. XXIX. Annal. de chim. XXIV, XXVI, Arch. des miss. scientif. Déc. 1850.) Er vermuthet deshalb, dass der Magnesia-Gehalt der Trink-W. Einfluss auf die Erzeugung des Kropfes habe. Diese Vermuthung ist aber nicht hinreichend begründet. Chatin bemerkte dagegen, dass die Magn. in den Wässern vieler Orte, wo der Kropf unbekannt sei, nicht weniger vertreten wäre, ja nicht selten noch häufiger vorkomme als in den Kropfländern. Bouchardat führt ähnliche Gründe gegen Grange's Vermuthung an. Der jahrelange Gebrauch des Selters-Wassers, zu dessen Bereitung wohl 4(?) Z.-T. Magn. gehörten, der Genuss des Weines, der oft Magn. enthalte — wie denn Boussingault einmal 1 Z.-T., er selbst noch mehr Magn. im Wein fand — hätten, so viel er wisse, nie Kropf erzeugt. (Vgl. S. 696.) Die Brunnen-W. von Rhodez enthalten nach Blondeau fünfmal mehr Magn. als die von Grange untersuchten des Isère-Thales u. doch kommt dort weder Kropf noch Cretinismus vor. (Compt. rend. XXX, 481.) Moretin fand in den Wässern verschiedener Kropfgegenden ebenso häufig keine Magn., als sie vorhanden war. (Goître end. 1854.) Maumené fand die W. der Umgegend von Rheims frei von Magn. u. doch ist daselbst der Kropf häufig. (Compt. rend. XXXI, 270.) Die magnesiafreien W. der Urgebirge schützen nicht vor Kropf. (Es dürften aber wenige W. ganz frei von Magn. sein. Vgl. Meine Hydro-Chemie.)

Unter günstigen Ernährungsverhältnissen bedarf der menschliche Körper nicht des Kalkes der Trinkwässer zum Aufbau u. zum Unterhalte der Organe, namentlich des Knochensystems.

Boussingault hatte mit jungen Thieren Fütterungsversuche angestellt; nach seiner Berechnung waren 52 Grm. mehr Kalk in den Knochen abgelagert worden, als die Thiere durch die Nahrung erhalten hatten, welchen Ueberschuss er sich aus dem Kalkgehalte des Trinkwassers erklärte. Friedleben (Arch. d. Heilk. 1861, 139) hat nun aber in Boussingaults Berechnungen drei Rechnungsfehler entdeckt, nach deren Berichtigung sich das gerade Gegentheil von dem, was B. bewiesen zu haben wähnte, ergab. „Auch aus andern Erwägungen ergibt sich das Unhaltbare der Annahme von Boussingault. Das Knochengerüste des Erwachsenen wiegt vollkommen getrocknet, durchschnittlich 3,1 Kilogrm., davon entfällt auf den Kalk 1,14 Kilogrm. Die Ausbildung des Knochengerüstes dauert 18 Jahre, es ist somit der tägliche mittlere Kalkbedarf des heranwachsenden Jünglings 17 Centigrm. Nach den Analysen von Way u. Ogston enthalten 100 Theile Kartoffel — die an Kalkverbindungen nahezu ärmste Nahrung, 0,14 Theile kohlensauren u. phosphorsauren Kalk, sonach 1 Pfund $10^3/_4$ Gran. Würde ein Kind ausschliessend mit Kartoffeln genährt u. erhielte es davon täglich nicht mehr als 1 Pfund — eine zur Fristung des Lebens ungenügende Menge! — es wäre schon damit der tägliche Bedarf zum Ausbau des Skeletes ums Doppelte gedeckt.*) Um $2^1/_3$ Gran Kalk durch das Trink-W. in den Organismus zu bringen, müsste das Kind täglich 1,7 Pfund W. von 18 Härtegraden trinken. Es ist hieraus zu ersehen, dass man keinen Grund hat kalkführendes Trink-W. mit Rücksicht auf die kartoffelessende Bevölkerung für ein Nahrungsbedürfniss zu erklären; was karge Nahrung dem Menschen vorenthält, ist durch das W. nicht ersetzbar.“ (Ber. üb. d. Erheb. d. W.-Versorgungs-Comm. von Wien, 1864.)

*) Aehnliche Berechnungen s. S. 681.

Es ist aber Thatsache, dass an vielen Orten ein W. getrunken wird, welches so wenig Kalk enthält, dass es dem Regen-W. an Weichheit fast gleich steht. Das W. von Puy-de-Dome hat nur 1—1°5 Härte, das von Morvan nur 1°, das von Poitiers 1—5°, das W. zu Brest, welches für die Marine benutzt wird, nur 3°. Nach Ward (*Moyen de créer des sources artific. d'eau pure pour Bruxelles, 1853) ist das W. der künstlichen Quellen von Farnham fast so rein, wie destillirtes W.; das in ähnlicher Weise meist an der Oberfläche des Bodens gesammelte Regen-W. von Stirling, Paisley u. Glasgow enthält 0,143, 0,285 oder 0,5 Z.-T. Kalk.

Dass der Kalk-Gehalt der Trink-W. in der Wachsthumsperiode eine wünschenswerthe Zugabe sein möge, soll nicht bestritten werden.

In Bamberg, wo die Chlorosis so häufig ist, dass man sich genöthigt sah, bleichsüchtigen Mädchen die Wohlthat des Spitalverbandes zu verweigern, sind die Trink-W. (theils Quell- oder Pump-W., theils Fluss-W.) wie B. Cotta, der dort als Stadtgerichtsarzt angestellt war, an 18 Proben fand, sehr weich, verglichen mit dem W. des Nürnberger Brunnens. Die Trübung war dort bei weitem geringer, wenn oxalsaures Ammoniak oder salpeters. Baryt zugetröpfelt wurde. Der f. G. war 3,3 Z.-T. In den Nachbarstädten Nürnberg u. Würzburg ist das W. hart u. Chlorosis vergleichsweise sehr selten. (Deutschland's Boden II, 1854, 254.)

Ob der Kalk der Trink-W. Anlass zu Knochenkrankheiten geben könne, bleibt eine offene Frage.

In einem grossen Stalle von Jagdpferden zu Cheltenham hatte der Rossarzt Dudfield eine ungewöhnliche Häufigkeit von Exostosen bemerkt u. leitete dies vom Trink-W. ab. Das W. enthielt nämlich an festem Rückstand 7,5 Z.-T., worunter 6,5 Erdsalze (incl. der salzsauren Erden) oder 4,3 Kalk-Carbonat u. Sulfat. Nach Einführung eines andern Wassers soll kein Fall von Exostose mehr vorgekommen sein. (Rec. méd. vét. 1855.) Wenn eine so geringe Kalkmenge schon Exostosen veranlassen könnte, müssten diese doch viel häufiger sein, als sie in der That sind. Uebrigens wird dem Vorhergehenden entsprechend behauptet, dass an den Orten, wo viel incrustirendes W. getrunken wird, Gelenktophen mit rheumatischen Schmerzen häufig seien. (Mém. de la soc. de méd. de Clermont.) Andererseits leitete Frank die zu Baden häufigen rhachitischen Knochenverkrümmungen vom Gebrauche der dortigen gypshaltigen W. ab, wogegen sich aber wieder anführen lässt, dass man den Kalk der Trink-W. in neuerer Zeit für ein Heilmittel der Rhachitis gehalten hat.

Man hat häufig die kalkreichen Trink-W., die harten W. überhaupt beschuldigt, dass sie Kropfbildung veranlassen.

Germain sucht die Ursache der endemischen Kröpfe am Fusse des Jura von Salins bis Lons-le-Saulnier im W. der Quellen aus dem Kalkmergel u. aus dem Gypse. In der Stadt Nozeray, welche 750 Meter hoch allen Winden ausgesetzt liegt, sind die Kröpfe selten. Sechszehn junge Männer, welche das W. eines Schöpfbrunnens tranken, dessen W. viel kohlens. Kalk enthielt, wurden 6 Wochen nach ihrer Ankunft vom Kropfe befallen, aber wieder leicht geheilt, als sie dies W. nicht mehr tranken. Nicht weit von Salins unter ganz gleichen klimatischen Einflüssen liegen auf der einen Seite 3 Dörfer, in denen es sehr viele Kröpfige gibt, auf der andern Seite zwei, in welchen sich nur wenige befinden; in jenen kommen die Trink-W. aus Mergel- u. Gypslagern der Keuperformation u. enthalten vorzüglich schwefels. Kalk, während die beiden andern reines W. aus dem ältern Oolithenkalk- oder aus dem Hochgebirge erhalten. (Canstatt's Jahresb. 1849, med. Geogr.)

Im Dorfe Grozon bei Arbois, wo ein mit viel schwefels. Kalk beladenes W. getrunken wird, leiden ²/₃ der Einwohner an Kropf. Im Flecken Grézi in Savoyen führt eine Quelle ein hartes, auch im heissesten Sommer sehr kaltes(!) W., die andern ein weiches von mittlerer Wärme u. gutem Geschmack; der Kropf findet sich weit unter denen verbreitet, die jenes W. trinken, während der andere Theil davon verschont bleibt.

Wir lesen, dass in den nahe an der Gränze des Cantons Aargau liegenden Dörfern Wykon u. Adelboden ungefähr gegen 1725 viele Skrofulöse, Kröpfige, Taubstumme u. Blödsinnige vorgekommen seien, während man in dem in demselben Thale

liegenden Städtchen Zofingen den Kropf sehr selten gesehen habe; in den zuerst erwähnten Ortschaften wurden die Wiesen allenthalben von einem sandigen, tuffsteinsetzenden W. bewässert, welches reichlich hervorquellend von den Einwohnern auch zum Trinken benutzt wurde, während das Städtchen Zofingen Trink-W. von vorzüglicher Beschaffenheit hatte. Als man reinere Quellen fand u. die älteren sehr sorgfältig fasste u. abgesondert in eigene Brunnen leitete, nahmen die oben erwähnten Uebel an den fraglichen Orten so ab, dass sie 1751 fast gänzlich verschwunden waren. In Luzern war vorzeiten alles W. tuffartig u. sinterte stark beim Kochen, wovon nur ein einziger Brunnen eine Ausnahme machte. Die Leute, welche in der Nähe dieses Brunnens wohnten, waren dem Kropfe weit weniger unterworfen, als die andern Einwohner u. man nahm selbst in einer u. derselben Haushaltung zwischen denen, welche nur W. aus jenem Brunnen tranken, u. den andern, welche diese Vorsicht vernachlässigten, den gleichen Unterschied wahr. (Rösch, Cretinismus, 3. H. 1852, 5.) Ebenso hat man in dem Kalk-Gehalte einer der Hauptquellen, welche Freiburg mit W. versorgen, die Ursache gesucht, weshalb die Einwohner dem Kropfe stark unterworfen sind. (A. a. O. S. 7.)

Coxe machte überall die Bemerkung, dass dort, wo viele Kröpfige vorkamen, auch das W. tuffartig war. Er besuchte viele Gegenden, welche an solche kropfreiche Bezirke angränzten u. völlig dieselbe Lage u. dasselbe Klima hatten, wie diese, in deren Trink-W. er aber nicht die geringste Spur Tuffstoff entdecken konnte u. deren Einwohner auch nicht kröpfig waren. Er gibt aber zu, dass nicht immer, wo sich Tuffstein finde, auch der Kropf vorkomme. (61, 62.)

In den Orten der Lombardei, wo die meisten Kröpfigen sich finden, sind nach Demortain alle W. durch kohlensauren u. schwefelsauren Kalk hart, Magnesia fehlt absolut; Chlor ist nur spurweise darin vorhanden. Viele W. dort enthalten nur wenig Luft.

Der Erzbischof von Chambéry, Billiet, sagt, dass man allgemein die Tuff-W. beschuldige, Kropf zu erzeugen, namentlich seien die W. von Mont-Vernis u. Villard-Clement durch zahlreiche Beispiele als solche berüchtigt. (Bouchardat Annuaire, 1852.)

Mac Clelland, Chirurg der Armee in Bengalen, der mehrere Jahre im Shore-Thale lebte, eine geologische Karte dieser Gegend entworfen hat u. besondere Aufmerksamkeit auf die ursachlichen Momente des Kropfes verwandt hat, legte seinen Studien die Verhältnisse von 40 Dörfern zu Grunde, in welchen drei Klassen Indianer sich auf dieselbe Weise ernährten, nur mit der Ausnahme, dass ihre religiösen Vorschriften sie an besondere Brunnen strenge binden. Zu Deota gibt es ein incrustirendes W. u. die Sekte, welche sich desselben ausschliesslich bedient, hat durchgängig Kröpfe; die andere nimmt ihren Bedarf aus einer Leitung u. keiner derselben leidet am Kropfe; die Mitglieder der dritten Sekte sind jenem Uebel erst seit der Zeit unterworfen, dass sie vom Mitgebrauch dieser Leitung ausgeschlossen sind.

Der Cretinismus der Bewohner von Oelsnitz, wo 30 Familien wohnen, deren Hälfte kröpfig oder cretinös ist, wird ebenfalls von dem Trink-W. abgeleitet. Das aus porösem Kalkstein entspringende W. riecht(?) u. schmeckt etwas nach Kalk. In Unter-Oelsnitz sind die Bewohner bei reinem W. im Allgemeinen auch gesünder. (Scheidemandl.)

F. Jahn (Horn's Archiv, 1829) sagt: „Meiningen u. die nahe gelegenen Dörfer Unter- u. Ober-Massfeld erhalten ihren W.-Bedarf aus Quellen, die unmittelbar aus Kalkbergen hervorgehen u. Kalk im reichem Maasse enthalten. Die Bewohner der Orte haben häufig Anschwellungen der Schilddrüse."

„Einhausen liegt zwischen den genannten Dörfern u. die Bewohner erhalten ihr W. aus einem Ziehbrunnen, der auf einer kleinen Anhöhe in der Nähe eines vom Thüringer Walde, also aus dem Urgebirge kommenden Flüsschens liegt u. dessen W. sich durch Flusskies filtrirt. Die Bewohner des Orts haben keine Kröpfe, u. Knechte u. Mägde, die, an Kropf leidend, dahin kommen, verlieren das Uebel." (Vgl. jedoch weiter unten.) „Das nahe liegende Ritschenhausen nimmt seinen Bedarf aus Ziehbrunnen, deren W. durch Thonerde(? Ref.) filtrirt u. gereinigt wird, auch hier gibt es keine Kröpfige."

Manson sucht die Ursache des Kropfes in Nottingham im harten W.

Ueber harte W. als Ursache des Kropfs in Silberberg s. Hancke in Hufel. Journ. 86. B. 1838.

Zufolge seiner ausgedehnten Nachforschungen am Himalaya (über welche man einen kurzen Bericht in Watson's Grundges. d. pr. Heilk. 1854, III lesen kann), beschuldigt M'Clelland hinsichtlich des Kropfes den Kalkboden, ebenso wie Richardson den kalkhaltigen, mit zahlreichen Fragmenten von magnesiahaltigem Kalkstein vermischten Boden zu Edmonton. Inglis, ein neuer Monograph über den Kropf in England, hat ganz gleiche ätiologische Ansichten. „Man denke" schreibt dieser „an den Kamm von Magnesia-Kalkstein, der sich von N. nach S. durch Yorkshire hindurchzieht u. die Distrikte Derby u. Nottingham begränzt. Längs dieses ganzen Striches zeigen sich zahlreiche Kröpfe, die um so seltener werden, je mehr man sich von dieser Linie entfernt."

Wie Billiet bemerkte, liegen die meisten von Kropf heimgesuchten Ortschaften in der Nähe des Gypsbodens. Nach den Beobachtungen des Ingenieurs Jacquet kommt Kropf in solchen Orten des Arrondissements Thionville am häufigsten vor, die auf buntem Mergel u. Gyps liegen, ausserdem in Dörfern, deren Quellen aus Oolith entspringen u. Kalk u. Magnesia in gleichen Verhältnissen (2 Z.-T. zusammen?) enthalten. Vgl. jedoch Lebert's Ansicht weiter unten.

Hartes W. macht, wenigstens einzelnen Personen, Störungen in den Digestionsorganen.

Ein Bauer erzählte, dass ihm ein einziges Glas hartes W. ein heftiges Abführen veranlasst habe, während ein anderer von demselben W. stark verstopft gewesen zu sein glaubte; ein dritter litt davon an Verdauungsmangel, andere litten danach an Leibschmerzen, Schwere u. Kälte im Magen u. schmerzhaftem Aufstossen (bouleversements aussi étranges que douloureux). (Ward.)

Das W. in Liverpool, tief aus rothem Sandstein entspringend, welches wenig organische Stoffe, aber in Form von Sulfat fast eben viel Kalk als Themse-W. enthält, soll die Secretionen mindern u. eine zusammengedrängte u. unregelmässige Lage der Eingeweide verursachen.

Wo die Einwohner die Wahl zwischen gutem weichem u. hartem W. haben, pflegen sie das weiche W. vorzuziehen, was oft freilich mehr aus andern Rücksichten, als aus hygieinischer, geschehen mag.

Ward befragte zu Malvern u. Farnham darüber wohl zwanzig Personen, die nicht begreifen konnten, dass man hartes W. vorziehen könne.*) In Paisley bezahlen neun Zehntel der Einwohner das weiche W. ziemlich theuer, obschon sie hartes W. u. auch Fluss-W. umsonst haben können. In Glasgow u. Bolton zieht man nach dem Urtheile der Aerzte das weiche W. vor.

Pferde sollen weiches W. lieben; hartes W. soll ihren Pelz rauh u. schlecht u. ihnen häufig Kolik machen. Ward führt Beispiele an, dass an weiches W. gewöhnte Pferde, nachdem sie ausnahmsweise ein hartes W. getrunken, unwohl wurden oder gar starben. Zu Malvern u. Farnham ziehen die Thiere das weiche W. dem harten vor. Hartes W. soll Schafe krank machen; wie Cleghorn auf Minorca bemerkte. Ob hier unter hartem W. gypshaltiges oder kreidereiches W. gemeint ist, weiss ich nicht. Es bleibt immerhin der Einfluss mancher Trink-W. auf das Gedeihen der Hausthiere bemerkenswerth. Auch Tauben wollen kein hartes W., wenn sie an weiches gewohnt sind. (*Paris Pharmacol. II, 1822.)

*) „Il m'est impossible de transmettre au lecteur la profonde conviction qu'ont laissé dans mon esprit les énergiques déclarations de ces paysans, accompagnées qu'elles étaient, bien souvent, de l'expression naïve de leur extrême étonnement — étonnement qui allait souvent jusqu'à l'incrédulité — qu'un fait pour eux si évident ait pu être jamais mis en doute. De mon côté, j'étais étonné de leur extrême antipathie pour le hard water. Tandis que moi, d'une santé relativement faible, je buvais avec satisfaction les eaux fraîches des puits et des sources calcaires, je voyais de jeunes paysans, robustes comme des taureaux, qui n'osaient pas en prendre un verre.... Je rapporterai ici ce que ces robustes paysans m'on dit quant aux effets excessivement irritants qu'ils ont éprouvés par l'ingestion exceptionnelle de l'eau calcaire. Ce que je ne puis pas reproduire, c'est la vivacité pittoresque de leurs descriptions, et cet accent indéfinissable de sincérité qui porte la conviction dans l'esprit de l'auditeur."

Kalkreiches W. soll einzelnen Personen Urin- u. Stein-Beschwerden machen.

Vgl. S. 685. In Bolton u. Paisley sollen weniger Urinkranke seit Einführung des weichen Wassers sein. In Glasgow will man, seitdem weiches W. gebraucht wird, weniger Urinbeschwerden, Fieber u. Dyspepsien angetroffen haben.*) Vgl. aber unten Paulitzky's Bemerkung u. S. 693.

Andererseits fehlt es aber auch nicht an Beweisen, dass überhaupt der Kalk-Gehalt der Trink-W. im Allgemeinen sich nicht schädlich erweist u. dass im Besondern der Kalk der Trink-W., wenigstens für sich allein nicht das Princip ist, welches Kropf oder gar Cretinismus erzeugt.

Bouchardat kam von seiner frühern Meinung, dass der schwefels. Kalk der Trink-W. die Ursache des Kropfes sei, zurück, nachdem er an verschiedenen Thieren Versuche gemacht. Er gab ihnen täglich etwa 2 Grm. Gyps fast ein Jahr lang, ohne dass sie davon erkrankten. Aehnliche Versuche machte er beim Menschen mit Kalk- u. Magnesia-Sulfat.

„Ich lebte viele Jahre in einer grossen Stadt, wo das allgemein angewandte W. sehr hart war, u. ob man gleich weiches W. bekommen konnte, so bediente sich doch der grösste Theil des Volks des harten; doch fand ich unter diesen Leuten keine endemischen Krankheiten, wenigstens keine, welche ich dem W. hätte zuschreiben können, welches sie tranken, u. gewisslich keine, die ich nicht auch eben so häufig in einer andern Stadt angetroffen hatte, wo ich ebenfalls lange Zeit die Arzneikunst ausübte, u. deren Einwohner sich fast durchgängig keines andern, als eines sehr weichen Wassers bedienten.“ *William Cullen Materia med. I, 1790. Zu Altheide wird ein inkrustirendes W. ohne Schaden als gewöhnliches Getränk genommen. Der Commissionsbericht über die W. von Wien 1860 führt einen Fall an, wo ein W. von 50° Härte (mit 5 Z.-T. Kalk) dauernd benutzt wurde, ohne dass man nachtheilige Folgen auf die Gesundheit beobachtet hätte. Zu Epernay trinkt man W. von 44° Härte, zu Marseille sogar solches von 100°. Das W. von St. Denis hat auch über 44°; Niemand wird krank davon.

*Paulitzky nimmt den Kalk gegen die Beschuldigung, dass er Kröpfe erzeuge, in Schutz u. macht über den pathogenetischen Einfluss der harten Trink-W. folgende Bemerkungen: „Die Kröpfe sind gewöhnlich in Gebirggegenden endemisch u. man hält das harte W. für eine Ursache derselben. Sie kommen auf dem Hunnsrücken zwar auch vor; doch sind sie weder häufig, noch von beträchtlicher Grösse. Auch die Steinbeschwerden, die man theils aus der nämlichen Ursache herleitet, u. die deswegen so, wie die Kröpfe, in manchen Ländern einheimisch sein sollen, sind auf dem Hunnsrücken überaus selten. Ich kenne einige Familien, die seit länger als einem Jahrhundert sich des Wassers aus einem Brunnen bedienen, welches so sehr mit erdigen Theilen geschwängert ist, dass die innere Fläche der Theekessel allemal in einigen Monaten mit einer dicken steinigten Rinde überzogen ist, u. noch Niemand von ihnen litte an jenen Krankheiten. Vielleicht würden die harten W. mehr zur Erzeugung derselben beitragen, wenn mehrere Ursachen bei den Einwohnern des Hunnsrücks zusammenkämen, die eine Schwäche der festen Theile, somit die Disposition zu denselben, hervorbrächten.“ Freilich ist dabei nicht zu vergessen, dass auf dem Lande häufig wenig ungekochtes W. getrunken wird u. dass eben beim Kochen das W. den kohlens. Kalk absetzt.

---

*) Den an tartarischen Krankheiten (Concrementbildungen) Leidenden gab *Paracelsus (De tart. I, c. 2) den Rath: „Nec bibat amnes alkalizatos: nam alkali, quod fuerit in aqua, in tartarum convertitur (i. e. illae aquae, quae currunt per calces, et ubi est terra alba et calces, sicut in Anglia, ubi multum creta est, et illae terrae quoties pluit, fumum emittunt, sunt terrae alkalizatae) ... non bibat aquas lubricas“ (nach seiner Erklärung solche W., die beim Eindampfen einen Rückstand von bolus hinterlassen) .. „non bibat aquam saturneam (d. h. ein W., welches durch Salzgehalt schwer ist): quia aqua, quae ponderosa, ex lapillo resoluta est.“

Jahn untersuchte den Ziehbrunnen des Dorfes Einhausen, weil die Beobachtung gelehrt hatte, dass Kröpfige, welche aus der Nähe dahin verziehen, ihren Kropf verlieren u. fand, dass dessen W. 9,8 Z.-T. feste Substanzen, darunter Chloride, Salpetersäure, organische Stoffe, vorzüglich aber kohlens. Kalk, etwa 8 Z.-T., enthielt. Der grössere Kalk-Gehalt im Vergleich mit dem benachbarten, nicht kropffreien Meiningen, welche nur 1,7—2,6 Z.-T. Rückstand liessen, war durch einen grössern Reichthum an $CO_2$ bedingt. (Arch. d. Pharm. LXXXI.) (Ein solches W. ist aber schwerlich, wie S. 769 nach einem andern Referate angeführt wurde, filtrirtes Fluss-W.)

Im Val Pellina u. im Thale von Aosta, bei Engelhards Zell an der Donau u. im östlichen Steiermark treten Kröpfe u. Cretins ohne kalkhaltige Quellen auf. Auch an andern Stellen kommen Kröpfe vor, wo kalkiges W. nicht zu finden ist. (Girard.)

Bramley analysirte 7 W. aus Gegenden des Nipalthales, wo der Kropf vorzüglich auf dem Lande u. bei der ärmern Bevölkerung, auch auf Höhen, selbst bei 7000' über dem Meere u. bei der verschiedensten Nahrung ungemein häufig ist u. nicht selten auch Büffel, Schafe, Ziegen u. Hunde befällt, wo sogar Kinder u. Thiere damit zur Welt kommen u. Eingewanderte davon ergriffen werden. Diese W. sollen sich nun fast alle wie reines W. verhalten.

In der Tarentaise, der Maurienne u. dem Aostathale ist der Kropf in denjenigen Ortschaften eben so gut zu Hause, wo ganz leichte W. in Gebrauch sind, als in denen mit harten Wässern. (Chatin.)

Kropf u. Cretinismus kommen trotz der Kalkfelsen nicht unter den Slaven vor.

Nach Lebert steht die geologische Formation ausserhalb jeden Zusammenhangs mit der Kropfbildung; auf den Tertiärgebilden u. der Molasse des Broyethales, auf dem Alpenkalk u. dem Lias des Waadtländer Rhonethales, auf der weit verbreiteten Juraformation, auf dem Urgebirge von Unterwallis ist der Kropf fast gleich häufig.*)

Was den Cretinismus betrifft, so ist man auch davon zurückgekommen, seine Entstehung einzig dem Trink-W. zuzuschreiben. Schon Saussure bestritt diese Meinung u. spricht zugleich auch den Kalk von der Schuld frei, Kröpfe zu erzeugen. Zu St. Sorlin u. Berzé la Ville enthält das W. fast 11 Z.-T. schwefels. Kalk u. doch findet man auf dem feuchten Dolomitboden daselbst keine Cretins.

Nach den Beobachtungen von Rösch kommt der Cretinismus vor sowohl in Gegenden, wo die Brunnen eine bedeutende Menge von schwefels. u. kohlens. Kalk enthalten, als auch, wo die Trink-W. sehr rein, frisch u. reich an $CO_2$ sind, wie in Teinach u. s. w.; dagegen kommt er nicht vor auf der Alp, wo das W. oft schlecht, faul u. stark mit kohlens. Kalk geschwängert ist.

Viele Trink-W. enthalten etwas Eisen. Eine grössere Menge von Eisen kann unter Umständen schädlich werden; gewöhnlich werden aber selbst viel kohlensaures Eisenoxydul führende W. ohne sichtbaren Nachtheil als Trink-W. benutzt.

Vgl. S. 718. Die kleine Gemeinde von St. Jean de Maurienne hat keinen einzigen Kropfkranken, während die umliegenden Ortschaften deren sehr viele haben; man schreibt diese glückliche Ausnahme dem Gebrauche eines eisenhaltigen Wassers zu. Dagegen sah Pallas auf seiner sibirischen Reise in einer Gegend, wo alle Bach-W., deren man sich da durchgängig bedient, etwas eisenhaltig sind u. viele

---

*) Man darf von der Aschenanalyse hypertrophischer Schilddrüsen einigen Aufschluss über die Aetiologie des Kropfes erwarten. Bisheran sind solche wohl nur selten Gegenstand der Untersuchung gewesen. Eine Analyse lieferte John (Chem. Schr. IV, 1813). In diesem Falle betrugen die Salze der Drüsensubstanz nur 2,5 p. m.; unter denselben sollen Salmiak, phosphors. Kalk, Spuren von kohlens. Kalk, von Eisen u. Natron gewesen sein.

mergelartige Theile führen, sogar bei Kindern u. Jünglingen Kröpfe in einem hohen Grade. (Reise d. Russl. I, 38.)*) — Die eisenhaltigen W. von Chateauneuf sollen nach Martin sowohl bei Kühen als bei Frauen die Milch vertreiben.

Das Eisen der Behälter bewirkt oft eine Reinigung des Wassers unter Sediment-Bildung, wobei das W. wohlschmeckend wird. Das Amsterdamer Trink-W. erhält aber durch die Röhren einen Fischgeruch. Vgl. Hydro-Chemie 539.

Enthält ein W. viel Eisen ohne Kohlensäure-Gas, so ist es schwer verdaulich; besonders gilt dies vom Eisen-Sulfate, das, wenn es in einiger Menge im W. vorhanden ist, ihm giftige Eigenschaften ertheilt.

Schon der Geschmack hält uns ab von derartigem W.; wo solches häufig ist, wie auf Java, wird viel fremdes W. (Selters u. dgl.) eingeführt. Wo der Yupura über Thonlager mit Schwefelkiesen fliesst, ist sein W. schädlich u. man schreibt ihm die dort nicht selten herrschenden Ruhren u. ruhrartigen Durchfälle zu.

Auch die Thonerde-Salze verrathen sich schnell durch einen unangenehmen Geschmack, den sie dem W. mittheilen.

An manchen Orten wird das Trink-W. mit Alaun geklärt, man nimmt dazu höchstens 5 Z.-T.

Unter den zufälligen giftigen Bestandtheilen der Trink-W. sind die von Zink u. Blei die gewöhnlichsten; seltener ist Kupfer.

Vgl. Hydro-Chemie S. 532, wo viele Versuche über das Vermögen des Wassers Blei zu lösen angeführt worden sind. Ueber denselben Gegenstand haben noch Lindsay (Edinb. New Phil. Journ., April 1859), Stefanelli (Chem. pharm. Ztschr. 1860, 33), Calvert (Arch. d. Pharm. Bd. 113, 141) u. Kersting (Dingler's polyt. Journ. Bd. 169, 183) Mittheilungen gemacht. Nach Medlock bildet sich zunächst neutrales u. dann basisches salpetrigs. Bleioxyd, das durch die vorhandene $CO_2$ zu kohlens. u. neutralem salpetrigs. Bleioxyd zersetzt werde; letzteres setze die Einwirkung auf das Blei fort. Hamberg hat, wie er mir schrieb, Versuche angestellt über das Verhalten des Wassers der Leitung zu Stockholm zu Blei u. Zink. Das fragliche W. ist dem Mälarenbusen entnommen u. mit kalkhaltigem Quellwasser vermischt. Es enthält Nitrate u. stickstoffhaltige organische Materie, die sich zu Ammonium-Nitrit umwandelt. Das W. nimmt aus ganz neuen Bleileitungen Blei auf, so dass 10 Liter 0,021 Grm. Schwefelblei gaben. Aehnliche Resultate erhielt Stenberg. Das W. scheint auch Symptome von Bleivergiftung veranlasst zu haben. Ueber Bleigehalt des Trinkwassers s. auch Oesterr. Ztschr. f. prakt. Med. 1865, 1105, über Bleivergiftungen Bolley S. 95. Bleiröhren haben zu Norwood u. Clapham bei London grosse Uebelstände herbeigeführt. Zu Aachen ist eine alte Leitung, die theilweise aus Blei besteht; das W. zeigte bei einer Analyse eine Spur Bleimetall. Man hat nie Uebeles vom Genusse dieses als Trink-W. beliebten Wassers bemerkt. Smith führte Fälle an, in welchen durch Trinken des Wassers in Manchester ernst-

---

*) Ueber Spa spricht *Lucas folgendermassen: „In Spa, wo das Pouhon-W. des Armen Hauptgetränke ist, sah ich viele alte Personen mit solchen Kröpfen, dass sie den Kropftauben glichen. Als ich dort war, wurde ich von manchen Deutschen, Holländern, Franzosen u. Engländern berathen, bei denen eine solche Geschwulst im Entstehen war; es waren dies Personen, die übermässig viel W. in mehreren aufeinanderfolgenden Sommern getrunken hatten.“ Limbourg, unwillig über eine solche Verdächtigung des Spa'er Wassers, läugnet zwar nicht, dass man vielleicht 2—3 Personen mit Kropf in Spa fände, aber stellt ganz in Abrede, dass man dort mehr Kröpfige als anderwärts antreffe; seit 18 Jahren als Brunnenarzt stark beschäftigt, habe er nie gesehen, dass ein Kropf durch das Spa'er W. erzeugt worden sei; ein Schotte tränke 35 Jahre fast täglich Sommer u. Winter wohl 72 Unzen Pouhon, ohne den geringsten Anschein von Kropf zu bekommen; er habe sogar den Kropf einer schwachen Dame mit Geronstere geheilt. — Bei Spa ist das rauhe Klima vielleicht mehr als das W. an den etwa dort vorkommenden Kröpfen schuld.

liche, sogar tödtliche Vergiftungen eintraten. Nach seiner Ansicht kann schon $^1/_{280}$ in 10000 W. für viele Personen schädlich sein, während andere durch $^1/_{70}$ in 10000 nicht afficirt werden. Calvert fand in 4 Proben W. von Manchester, welches sich als nachtheilig bewährt hatte, $^1/_{70}$—$^3/_{70}$ Blei in 10000 Wasser.

Zuweilen kommt durch das Einsammeln oder Aufbewahren Blei ins W.; so soll namentlich in Holland das auf Bleidächern gesammelte Regen-W. oft Bleikolik machen. (De Haen, Tronchin.) Man sah eine Familie an Bleikolik leiden, die sich zum Kochen eines Wassers bediente, das in einem bleiernen Sarge lange gestanden. (v. Swieten III, §. 1062.) Bleipumpen theilen dem W. selten so viel Blei mit, dass es Bleikolik machen kann; dasselbe gilt von nicht langen Bleiröhren.

Ueber die Auflösung des Zinks durch W. s. Hydro-Chemie 533. Nach Bouchardat u. Fonssagrives (Bell. de Thér. LXVII, p. 70, Juill. 1864) nimmt W. bei längerer Berührung mit metallischem Zink fast unlösliche Verbindungen desselben (Hydrat u. Oxyd, Hydrocarbonat u. Ulmat) auf, beim Ablaufen von Zinkdächern zuweilen auch eine kleine Menge Ammoniak-Zinkat. Alle diese Substanzen gehen aber in so geringer Menge in dasselbe über, dass sie keinen nachtheiligen Einfluss auf den Organismus haben können. Ziurek liess 8½ Quadratzoll Zink 4 Tage in 200 Kub.-Cent. Brunnen-W., Spree-W., oder Spree-W. mit 10 Gran Kochsalz stehen u. fand dann resp. 17, 11, 27 Milligrm. Zink im W., wenn er das W. aber eingekocht hatte, 54, 22, 78 Milligrm.. Brunnen-W., 0,48 Z.-T. Chloride enthaltend, längere Zeit in einem Zinkbehälter aufbewahrt, zeigt 0,1 Z.-T. Zink. *Hamberg erhielt aus W., welches in verzinkten Eisenröhren*) verweilt hatte, 0,067 Z.-T. Zinkoxyd. In den Ebenen von Neufburg (Eure) sammelt man Regen-W. in Zinkreservoirs u. bedient sich desselben ohne Schaden als Trink-W. (Auzoux in Ann. d'hyg. 1837, XVIII.) In Zink-Pumpen kann das W. sehr viel Zink aufnehmen.

In Gegenden, wo man mit Kohle heizt, wodurch schwefelige Säure erzeugt wird, kann das auf Dächern gesammelte Regen-W. kupferhaltig werden. Vgl. Hydro-Chemie 532.

Die organischen, im W. gelösten Bestandtheile sind sehr verschiedener Art u. verhalten sich auch wohl zum Organismus sehr verschiedenartig. Einige derselben scheinen ganz unschädlich zu sein, wie dies von den Humus- u. Quellsäuren u. der Ameisensäure angenommen werden kann.

Nach Fauré trifft man oft W., welche viel Humusstoffe enthalten u. dennoch ungestraft von Menschen u. Thieren getrunken werden.

Wo das W. viel Humusstoffe gelöst hat, wird es auch viele organische Keime enthalten; humusreiche W. sind also immerhin als verdächtig zu bezeichnen.

In einem Torfmoor-Gefilde bei Salzburg steht ein weingelbes W., das beim Eindampfen 0,9—1,5 Z.-T. rothbraunen Rückstand hinterlässt, welcher grösstentheils aus Humus- u. Quellsäuren besteht. Dieses W. dient Menschen u. Thieren als Getränk, das Hornvieh trinkt es gerne u. die Pferde zeigen nur anfänglich eine Abneigung dagegen. In 18 Jahren wurde das Hornvieh nicht von Lungenseuche befallen, obschon sie in benachbarten Meierhöfen öfters ausbrach. Die Eingeborenen dieses Torfmoors-Gefildes leiden höchst selten an Geschwülsten der Halsdrüsen oder an Kröpfen u. werden selten von der Lungensucht befallen.

Schlimmer dürften die flüchtigen Fettsäuren sein.

Buttersäure zu 5 bis 10 Tropfen in W. gelöst u. Kaninchen injicirt, bewirkt sehr heftige Krämpfe, Kothabgang, beschleunigte Respiration, Mydriasis, Kälte u. Tod; dabei wird nur sehr mässige Darmaffektion beobachtet. (Weber in Deutsch. Klin. 1864, 50.) Sie wird also auch verdünnt eingenommen schädlich sein.

*G. Kerner traf bei Gelegenheit seiner ausgedehnten qualitativen Prüfungen Frankfurter Brunnen-W. mehrmals Spuren von flüchtigen Fettsäuren; doch schienen ihm dieselben ausschliesslich oder wenigstens hauptsächlich in solchen Wässern vertreten zu sein, die entweder in Stagnation befindlich, oder bei denen

---

*) Man lobt Behälter aus verzinktem Eisenblech, weil das W. darin klarer bleibe, als in eisernen.

Aussehen oder Geruch schon auf einen reichlicheren Gehalt an organischen Derivaten hinweisen. Er fand sie in solchen Fällen, was leicht begreiflich, nie constant auftreten. „Zuweilen waren sie mit sehr deutlicher Reaktion, oft aber nur in zweifelhaften Spuren, zu Zeiten auch wieder gar nicht wahrzunehmen; sie gehen wohl manchmal im Verlaufe der Prüfung u. noch leichter im W. selbst bei schwankender (resp. vermehrter) Aëration desselben in absteigender Linie in einander über u. wohl öfters auch in ihrem letzten Umwandlungsglied der Kohlensäure auf.“ Kraut wies Butter- u. Capronsäure im W. eines in mooriger Gegend entspringenden Baches nach. Schweitzer untersuchte ein W., von dessen Genuss verschiedenes Geflügel u. andere Hausthiere bedeutend gelitten, oder sogar, wie die darin befindlichen Fische zu Grunde gegangen waren. Der durch Sicker-W. gespeiste Brunnen befand sich bei Zürich in einem Stollen, der durch Sandstein getrieben war. Oberhalb des Brunnens war eine Grube mit W., worin Abfälle von Thieren u. Pflanzen geworfen wurden. Das W. war klar u. farblos, bildete aber an der Luft einen ockerartigen Niederschlag; zuweilen fanden sich Würmer u. faulende Substanzen darin. Es enthielt je nach der Witterung 4,8—15 Z.-T. lösliche, grösstentheils aus buttersaurem Kalke bestehende Substanz. (Mitth. d. Schweiz. Apothekerver.; Schmidt's J. 104. B.)

Zweifelhaft bleibt es, ob es eine eigene kropferzeugende organische Substanz gebe, wie oft dies auch behauptet worden ist. Vgl. jedoch weiter unten.

Das W. mehrerer Orte, wo Kropf herrscht, enthält viel organische Substanz. Niepce fand 0,03 Z.-T. (nicht viel, L.) in der obern Quelle von Montmeillau. Das W. von Conflas enthält nach Cantu neben viel Jod sehr viel organische Substanz; das W. von St. Helène de Milhières, das im ganzen Isère-Thale das grösste Contingent Kröpfiger u. Cretins zählt, enthält starke Spuren derselben. In gleicher Weise sieht man in 10 Analysen verschiedener W. des Dep. Loire u. Saône-et-Loire an der Seite des Jods organische Massen, in einigen *HS* vorkommen. Vf. einer Preisschrift hat selbst Analysen zweier W. gemacht, von denen das eine kropferzeugende übel roch, u. hat noch in verschiedenen Wässern von Kropfgegenden organische Stoffe gefunden; das W. faulte selbst in fest verschlossenen Gefässen. (Schmidt's J. 91. Bd., 239.)

Zweifelhafter sind die zufälligen Vergiftungen des Trink-Wassers durch Pflanzenstoffe.*)

Im ganzen Oriente herrscht die Idee, dass Feigenbäume auf das Trink-W. schädlich einwirken u. derlei beeinflusstes W. der Gesundheit nachtheilig sei. Aus diesem Grunde soll ein Gesetz von den Byzantinischen Kaisern erlassen worden sein, dass nämlich kein Feigenbaum in der Nähe von W.-Leitungen sich befinden dürfe, ein Gesetz, das noch zur Stunde in Wirksamkeit ist u. von den Gerichten mit aller Kraft unterstützt wird, so oft Klagen über die zu grosse Nähe von Feigenbäumen bei Leitungen angebracht werden. So schreibt man auch die seit den ältesten Zeiten angenommenen schlimmen Eigenschaften eines harten, salzigen W. auf Zea der Nähe der vielen Feigenbäume zu. (Das W. soll verrückt machen; man hat es mit Steinen zugeworfen.) Landerer (Baln. Ztg. IX). — Das Feigenholz enthält ein scharfes, Abführen erregendes u. die Milch gerinnen machendes Prinzip.

Jussieu suchte den Grund von Krankheiten, die zu Paris bei grosser Trockne herrschten, in der Vermehrung zweier Wasserpflanzen. (Mém. de l'Acad. des Scienc. 1733.)

Gadd will zwei Stück Vieh fallen gesehen haben, die aus einem kleinen Bach getrunken hatten, in welchem die Wurzel des Wasserschierlings ihren Saft rinnen liess. (Wohl eine Vergiftung durch Fressen des Schierlings.)

Jedenfalls am schlimmsten sind die in ihrem chemischen Verhalten noch unerforschten in Zersetzung befindlichen faulenden Stoffe, welche wohl häufig eiweissartiger Natur sind.

---

*) Zuweilen wird durch die Aufbewahrungs- oder Verbesserungsmethode das Trink-W. mit irgend einem Pflanzenstoffe versetzt.

Nach Fauré's Untersuchungen sind die ungesundesten u. gefährlichsten W. diejenigen, welche viel vegetabilisches Eiweiss enthalten. In dem Masse, als es durch Einwirkung der Luft auf eine andere Weise verschwindet, werden die W. gesunder.

Vielleicht trifft der Vorwurf der Schädlichkeit jedoch weniger die formlose organische Substanz an sich, als die aus ihr hervorgehenden organischen Formen.

„Ein langer Aufenthalt in einem Jangal, einem Urwalde Indiens ist dem Menschen schädlich; der Boden ist stets feucht, oft zolldick bedeckt mit abgefallenen, vermoderten Pflanzenresten; die Luft undurchsichtig, schwül, dunstig, verpestet mit miasmatischen Ausdünstungen einer Unmasse von organischen Stoffen. Träge, trübe, schlammig fliessen Bäche durch diese Jangals; ihr W. sowohl, als auch jenes, welches sich auf Niederungen in Teichen oder Pfützen sammelt, erquickt nicht, es ist warm; statt zu laben, vermehrt es im Gegentheil den Durst; es erregt in grossen Massen genossen Unbehagen, oft mehr als nur rasch vorübergehendes, oft hitzige Fieber oder andere gefährliche Krankheiten.“ R. v. Schlagintweit (Petermann's Mittheil. 1865).

Wenn die Kühe stinkendes W. saufen, sollen Milch u. Butter einen hässlichen Geschmack haben.

Man nimmt allgemein an, dass ein W., welches weder unangenehm riecht, noch schmeckt, keine organische Substanz in erheblicher Menge enthalte; diese Meinung ist nicht ganz richtig. Will man sicher gehen, so ist in chemischer Weise die Abwesenheit der Zersetzungsprodukte (Kohlenwasserstoff, flüchtige Fettsäuren) u. die geringe Neigung des Wassers zum Faulwerden festzustellen.

„Sowohl Pettenkofer, als auch Snow, haben festgestellt, dass organische Substanzen, sogar aus Cloaken u. Senkgruben, nicht immer Geruch u. Geschmack des Wassers alteriren, u. auch ich kann dies bestätigen aus den Danziger Verhältnissen. Das hiesige Pumpenwasser, welches aus der Radaune stammt, riecht weder, noch schmeckt es immer faul u. doch zeigt es einen bedeutenden Gehalt an organischen Substanzen. Ja das W. kann geradezu besonders beliebt u. doch mit den scheusslichsten Dejektionen höchst verunreinigt sein, wie der eben erwähnte Fall von Snow beweist.“ Lissauer.

Ein W., welches gelöste organische Substanz enthält, braucht nicht in Fäulniss zu kommen, wenn es 12 Tage an einem warmen Orte steht. (Bouchardat.)

Filtrirtes W. kann noch mit Tannin u. Quecksilbersublimat fällbare u. der Fäulniss fahige organische Substanz enthalten. Faul gewesenes W. kann nach dem Kochen wieder faulen.

Die Bevölkerung vieler Städte bedient oder bediente sich noch bis vor kurzer Zeit zu ihrem grossen Nachtheile eines mit vielen organischen Zersetzungsprodukten, der sog. Stadtlauge, beladenen Wassers,*) welches durch seinen Gehalt an Nitraten nicht selten seinen Ursprung verräth.

---

Die Aegyptischen Schläuche, worin das Trink-W. aufbewahrt wird, sind mit dem Kern der Koloquinte gegerbt; sie machen das W. ungeniessbar u. geradezu für die Verdauung schädlich. (*Herzog Ernst v. Sachs.-Cob.-Gotha.)

In Aegypten wird das Trink-W. auch häufig mit bittern Mandeln verbessert, in der Barbarei mit den Blättern von Nerium oleander; in Indien klärt man die häufig Fieber u. Ruhr machenden Brack-W. mit den bittern Kernen der essbaren Früchte von Strychnos potatorum, wobei das W. auch etwas bitter wird. Vgl. Hydro-Chemie 538. Es ist hier das bittere Princip wohl ein Gegenmittel der Wirkungen des Sumpf-Wassers.

*) Der organische Stoff der Stadtbrunnen, der wohl meistens stickstoffhaltig ist, erreicht nicht selten eine ziemlich bedeutende Höhe. In Berlin fand Erdmann 0,74—2,14 Z.-T. Organisches (in 7,9—15,8 festem Gehalt); in 5 Dresdener Brunnen traf Fölsch 0,62—2,55 Organisches (in 5—10,5); in zwei Brunnen von Rheims traf Maumené 1—1,42 stickstoffhaltige Substanz, in dreien 0,13—0,21

Lissauer überzeugte sich, dass das Weichsel-W., wie es von den Anwohnern in Danzig allgemein getrunken wird, sehr viel Sumpfgas entwickelt; es steigen fortwährend Sumpfgasblasen in grosser Menge im W. auf, so lange dasselbe eine nicht zu niedrige Temperatur hat. Die Radaune aber, die das Trink-W. für den grössten Theil der Bevölkerung liefert, empfängt von den anliegenden Vorstädten geradezu alle Abfälle der Gewerke, der Wirthschaft u. des thierischen Stoffwechsels, die natürlich, so weit sie löslich sind, mitgenossen werden. Zu Halle wird das mit den Abgängen des Anatomie-Gebäudes u. dem gesammten Unrath der ganzen Stadt verunreinigte W. zur Speisebereitung benutzt. Zu Strassburg vermischten sich die Abgüsse der Gerbereien u. Tabakfabriken mit dem Trink-W. Ein grosser Theil von Wien bezog Trink-W. aus dem Donaukanal, welcher fast sämmtliche Abzugsröhren der Stadt in sich aufnimmt. Das W. des langsam durch Bukarescht hinschleichenden, schlammigen Flüsschens Dumbovitza wird von den Einwohnern so hoch gehalten, dass ein altes Sprichwort sagt: „Wer das süsse W. der Dumbovitza einmal gekostet, könne Bukarescht nicht mehr entbehren.“ „Um diese Vorliebe“ sagt Wutzer „gehörig zu würdigen, muss man wissen, dass das an u. für sich trübe W. die unreinen Zuflüsse der ganzen Stadt, sowie auch die Leichname der todten Thiere aufnehmen muss, sofern die letzteren nicht durch die wild herumlaufenden Hunde verzehrt worden sind.“ Das filtrirte W. der Dumbovitza bildet noch das allgemeine Getränk, es sieht milchig aus u. schmeckt fade. Zum Filtriren bedient man sich eines porösen Steines (s. oben). Wutzer Reise in den Orient Europas 1861.

Die widerlichsten u. der Gesundheit nachtheiligsten Verunreinigungen der Trink-W. sind die nicht selten vorkommenden durch animalische Stoffe, Leichen oder Exkremente, obwohl die Verdauungssäfte zum Theil antiseptisch auf sie wirken u. sie zerstören mögen.

Guérard untersuchte das W. eines Brunnens, der auf einem alten Kirchhofe von Paris im Kalkterrain lag. Es war klar, geruchlos u. von gutem Geschmacke, dazu auch noch weich. Barruel glaubte, dass Ammoniaksalze den Gyps zersetzt haben müssten u. dass das W. noch Ammoniak enthalten müsse, was sich auch bestätigt fand. Der Sommer war schon vorüber, als dies W. untersucht wurde; sonst wäre es vielleicht nicht so geruchlos gewesen. (Thèse, 1852, 25 Déc.)

Von Wohlhabenden wird zu Danzig das sogenannte Spring-W. getrunken, das wahrscheinlich einen Theil seiner Adern aus Kirchhöfen bezieht. Dieses W. enthielt, als Lissauer es untersuchte, zwar nur Spuren von Ammoniak,*) aber 1,08 Z.-T. Salpetersäure.**)

Es unterliegt keinem Zweifel, dass ein Theil des Wassers von Wien durch die Gräber sickert, bevor er in die Saugkanäle gelangt. Während in Frankreich (seit dem 7. März 1808) ein Dekret besteht, welches verbietet, ohne besondere Ermächtigung einen Brunnen bis auf 100 M. von einem Friedhofe anzulegen u. in Paris der Umstand, dass die Drainage des Friedhofes Mont-Parnasse unter einem

---

phosphors. Kalk, wohl ein Zeichen, dass Düngerstoffe hineingerathen. Auch Scherer traf in einem sonst sehr stoffarmen Trink-W. von Sinnberg neben Spuren flüchtiger organischer Säuren 0,03 phosphors. Kalk. Doch will ich damit die Gegenwart von Phosphors. für alle Fälle nicht verdächtigen; Fritzen traf z. B. in dem W. der Anstalt Pelonken bei Danzig phosphors. Natron 0,23 neben 0,26 phosphors. Kalk in einem W. mit 3,08 festem Gehalt; von organischer Substanz ist keine Rede.

*) Es ist schon oben die Unschädlichkeit der Ammonium-Verbindungen hervorgehoben worden, die noch mehr einleuchtet, wenn man an das in manchen halbfaulen u. eingesalzenen Speisen (Wildpret, altem Käse) reichlich vorhandene Ammoniak denkt.

**) Salpetersäure ist ein beständigerer Begleiter der organischen Zersetzungserscheinungen, als Ammoniak. Letzteres fand Fauré nur in einigen Brunnen- u. Sumpf-Wässern, auch im Regen-W., selten in Quell-Wässern. Salpetersäure traf er nur in Wässern, welche die Populations-Centren berühren; nur im Arrondissement von Libourne, wo der städtische Dünger auf viele Aecker kommt, haben fast alle W. Nitrate.

Theil des Faubourg St. Germain durchsickert, die grössten Bedenken hervorruft, sammelt man in Wien den unterirdischen Abfluss grosser Friedhöfe u. bringt denselben als Trink-W. in die Mitte der Stadt. Als Süss diese Thatsache zuerst vor die Oeffentlichkeit brachte, suchte er einigen Trost in den Angaben von Angus Smith (Air and Water of Towns in Rep. Brit. Assoc. 1851, 66—77) über die Fähigkeit gewisser Schotterbänke organische Stoffe zu zersetzen u. hiedurch unschädlich zu machen. Aber diese Beruhigung musste ihm schwinden, als er sah, dass die Chemiker der Ministerial-Commission in der That im W. der Siebenbrünner-Wiese organische Substanzen nachgewiesen haben. Diese können nur(? L.) aus den Friedhöfen u. aus dem Dünger stammen, welcher von Zeit zu Zeit auf die Gärten u. Aecker des Aufsaugungs-Gebietes gestreut wird. Thatsächlich wird diese letztere Infektionsquelle wohl die ergiebigere sein. Auch an andern Stellen wies Süss die Beziehung der Friedhöfe zu den W.-Leitungen Wiens hin.*) (Süss Boden Wiens, 1862.)

Beruhigender sind die von *Müller (Berl. med. Wochenschr. 1865, N⁰. 24) mit dem W. der Berliner Kirchhöfe gemachten Versuche, welche sich aber darauf beschränkten, die Zersetzungskraft des Wassers auf übermangansaures Kali zu untersuchen. Die Mangelhaftigkeit dieser Methode ist zwar von verschiedenen Seiten anerkannt, jedoch ist das Resultat immerhin nicht ohne alle Bedeutung. Die Brunnen auf den Begräbnissplätzen nördlich von der Stadt führten vorzügliches W., klar, vollkommen geruch- u. geschmacklos, mit einem äusserst geringen Gehalt organischer Bestandtheile, so dass sie in dieser Hinsicht selbst ein besseres Ergebniss lieferten als der Brunnen aus dem königlichen Schloss. Die Brunnen auf den Kirchhöfen vor dem Schönhäuser Thore bis zum Königs-Thore lieferten eben so untadelhaftes W. mit gleichen Eigenschaften, wie die vorigen. Die Brunnen auf den östlich belegenen Kirchhöfen zwischen dem Landsberger u. Frankfurter Thore, deren Gräber von Grund-W. berührt werden, haben im Allgemeinen ein W., welches einen sehr geringen Gehalt an organischen Bestandtheilen hat u. sich in jeder Beziehung besser verhält, als z. B. das W. in den Brunnen der Stralauer Strasse. Der neue Georgen-, Petri- u. Parochial-Kirchhof haben Brunnen mit einem vollkommen klaren, rein schmeckenden, geruchlosen W.; auf dem Armen- u. Cholera-Kirchhofe ist es ebenfalls klar, allein der Gehalt an organischen Bestandtheilen ist ein etwas grösserer, als bei den drei vorher genannten; der Geschmack des Wassers auf dem Cholera-Kirchhofe ist ein sehr unangenehmer, was aber wohl mehr dem Umstande zuzuschreiben ist, dass der Brunnen fast nicht gebraucht u. vernachlässigt ist. Die

---

*) „So wenig erfreulich“ sagt er „diese Zustände nun auch sind, muss man sich bei einer nüchternen Anschauung derselben doch eingestehen, dass die Zahl der täglich in diesen Friedhöfen zur Beerdigung kommenden Leichen keine allzubedeutende ist, u. dass das Bedenkliche nicht in der Menge der verunreinigenden Stoffe, sondern darin liegt, dass diese als ein Ferment dienen können. Es ist in der That vielfach auf das Schlagendste nachgewiesen worden, dass die Masse an organischen Stoffen, welche eine grosse Stadt durch Beerdigung dem Boden täglich übergibt, verschwindend klein sei im Vergleiche zu jenen organischen Stoffen, welche als Ausscheidungen in den Boden gelangen. Nimmt man, wie dies gewöhnlich geschieht, das durchschnittliche Gewicht der täglichen Ausscheidungen einer Person mit etwa 3 Pfund an, so gibt dies für Wien u. die zunächst an der Linie liegenden Ortschaften die enorme Masse von täglich mehr als anderthalb Millionen Pfund; was sind im Vergleiche zu dieser Masse die Leichen unserer sämmtlichen Friedhöfe? Und hierbei ist nicht gerechnet, was durch Küchenabfälle, durch Fabriken, namentlich durch Gasanstalten, durch Färbereien u. auf hundert andern Wegen an Verunreinigung in den Boden kömmt. Blickt man wirklich von den Städten des Todes u. der Ruhe wieder zurück auf diesen wirren, dichten Knäuel von Hunderttausenden betriebsamer Menschen, so lernt man am Ende noch die Abflüsse der Siebenbrünner Wiese u. des Laurenzer Grundes dem Erträge jener Saugkanäle vorziehen, welche unter dem oberen Theile der Vorstadt Wieden u. unter einem Theile von Schottenfeld ihr Wasser sammeln. In beiden hat die Ministerial-Commission auch in der That organische Substanzen gefunden, in der letzteren mehr als in irgend einer andern Wasserleitung.“

Brunnen auf den südlich belegenen Kirchhöfen vor dem Halle'schen Thore, am Kreuzberge u. am Rollberge haben sämmtlich ein sehr gutes W., mit Ausnahme eines an einer chemischen Fabrik gelegenen. „Diese Untersuchungen ergeben, dass die verwesten Leichen auf die Brunnen der Berliner Begräbnissplätze keinen Einfluss geübt haben, mochten diese oben liegen oder an einem Bergabhange, mochte der Boden reiner Sand, Lehm oder Lehm u. Letten gemischt mit Sand sein."

Fragen wir nach Beobachtungen über die Schädlichkeit der Kirchhof-W., so müssen wir unsere Armuth daran eingestehen.

Vor mehreren Jahren nahmen in einem Bezirke Londons die Krankheiten, ohne dass irgend eine Epidemie herrschte, auffallend zu, u. der abscheuliche Geschmack des Trink-Wassers legte die Vermuthung nahe, in diesem die Ursache jener Krankheiten zu suchen. Das Trink-W. stammte aus der Gegend eines erst vor Kurzem geschlossenen, sehr überfüllten Kirchhofes. Nach Entfernung der Leichen verschwanden die Krankheiten. (Dieser Fall hat freilich wenig Beweiskraft.)

Ein Bauer erzählte, dass in seinem Dorfe im Sommer 1669 etwa 80 Personen erkrankt u. kaum 6 gesund geblieben; es seien nur seine Frau u. eine andere Person gestorben; die Schwangern hätten abortirt. Die Symptome seien gewesen: Kopfschmerz mit Fieber u. Unfähigkeit zu gehen. Diese Symptome hätten bei Allen etwa 8 Wochen gedauert. Die Ursache sollte folgende gewesen sein. Die faulenden Cadaver der an einer Epidemie (certa lue) gefallenen Thiere hätten an einem Orte gelegen, von wo der Regen die schädlichen Substanzen in den nahen Dorfbrunnen geführt habe. (*Binningeri Observ. 1673, 542.) Obwohl dies die Erzählung eines Bauern ist, scheint sie mir doch sehr beachtenswerth.

In der Pest, die 1345 anfing u. 5 Jahre dauerte, woran unzählige Menschen u. Thiere zu Grunde gingen, meinte *Jacobus de Partibus, wäre es gefährlich gewesen, Regen-W. zu trinken, weil der Dunst von den unbegrabenen Leichen sich der Luft mittheilte. (*Jac. in Avicennam.)

*Bouchardat trank mehrmals W., worin er Fleisch bis zur Fäulniss hatte liegen lassen, nachdem er das W. durch Kohle geklärt u. desinficirt hatte. Obschon es noch ein starkes Präcipitat mit Tannin machte, erfuhr er keinen Schaden davon. Freilich hat er nicht anhaltend solches W. getrunken.

In geschichtlicher Hinsicht ist noch merkwürdig, dass bei den Sittengerichten, welche die Bischöfe jährlich abhielten, sie auch die Frage gestellt haben sollen, ob Jemand von einem W. tränke, in dem ein Wieselein, Maus oder sonst ein unreines Thier ertrunken sei. (Schmidt Gesch. d. Deutsch. I, 582.) —

Zu der Vergiftung des Wassers durch Fäulnissstoffe würde auch die absichtliche der Brunnenvergiftung, woran man im Mittelalter glaubte, gehören, wenn man für ihre wirkliche Ausführung Beweise hätte. Bei den Judenverfolgungen in Böhmen (gegen das J. 1171), beim Herrschen des Aussatzes (gegen 1322) in Frankreich u. der Pest (1348) in Frankreich u. Deutschland waren es die Juden, die der Vergiftung verdächtigt wurden. In Frankreich verbrannte man auch eine Zahl Aussätziger, weil es hiess, sie seien von den aus dem Lande gejagten Juden aus Rache gedungen worden, die Brunnen zu vergiften. „Sie nahmen" nach dem Chron. Belg. Gottfred. p. 612 „etwas von ihrem aussätzigen Blut u. Harn, kneteten dann einen Teig an, mengten Krötenlaich u. giftige Kräuter darunter u. senkten solchen Teig, zu Kügelchen geformt mit angebundenen Steinen in den Grund der Quellenbrunnen." „A°. 1321 vergifteten die Siechen am Rheinstrome auf Antrieb der Juden und von Saracenen mit Geld bestochen die Brunnen und Bäche, damit alle Menschen, wie sie, mit Aussatz angestecket wurden u. sturbten, in Hoffnung, sie wollten alsdann Fürsten und Grawen werden.... Nachdem dieses boshaftiges Fürhaben lautbar geworden, hat der wüthend Pöbel ihrer viele verbrennet. Andere wurden theils zum Feuer verdammet theils in die Kobel verschlossen und ausgehungert. Im übrigen hat man an allen Orten im Reich die Weiber der Siechen von ihnen gesondert, damit sie sich nit mehren kündten." Spiegel der Ehren des .... Erzhauses Oestreich, 1555.

Eine viel reellere Grundlage, als diese vermeintliche Vergiftung der Brunnen, hat die täglich vorkommende durch Exkrementalstoffe von Menschen u. Thieren, welche meistens durch die Verunreinigung der obern Bodenschichten mit solchen Stoffen u. durch die Anlage der Brunnen in der Nähe der Exkremente veranlasst wurde. Kanäle, in denen die Exkrementalstoffe abfliessen, scheinen mir

in Hinsicht auf die Durchsickerung bis zur Brunnenkammer weniger gefährlich, als die unterirdischen Koth-Cisternen, in welchen die ganze Masse unter viel höherm Drucke steht, wie in den Kanälen, u. deren wasserdichte Beschaffenheit sich kaum herstellen oder durch Besichtigung feststellen lässt. Selbst Cement wird nicht bloss mit der Länge der Zeit von den Exkrementalstoffen zerfressen, sondern bildet von Anfang an eine poröse Masse. Die Klage über die Infiltration der Exkremente in die Brunnen ist daher wohl nirgendwo häufiger, als wo die Exkremente eine längere Zeit in Gruben aufbewahrt werden.

Schon Lancisi tadelt es, dass die Baumeister die Latrinen in der Nähe der Brunnen anlegen.*)

Verschiedene Orts-Gesetze bestimmen, dass zwischen dem Brunnen u. den Abtritten eine Mauer von einer gewissen Dicke oder ein gewisser Zwischenraum bleiben muss; es ist dies eine meistens ungenügende oder unausführbare Massregel.

Mehrere Beispiele des Einflusses des durch Latrinen verunreinigten Wassers, zum Theil aus eigner Erfahrung führt Naumann (Ergebn. u. Studien, 1860) an. Friedrich sagt, dass ihm auch solche Fälle bekannt wären. (Schmidt's Jahrb. 114. B., 260.)

Die Brunnen zu Chalon, wo der Boden aus einer schwarzen verfaulten Sumpferde besteht u. überall von dem Abflusse heimlicher Gemächer durchzogen wird, führen einen schwarzen Schlamm mit sich, schmecken bald unangenehm, bekommen einen fettigen Schaum u. eine schillernde Haut u. überziehen die Geschirre mit einer schwarzen Borke. Nieren- u. Blasenstein ist häufig da. (Hautsierck.) Vgl. weiter unten.

Die schädliche Wirkung des schlechten, an organischen Stoffen reichen Trink-Wassers erklärt man wohl durch die Annahme, das W. enthalte Stoffe oder organische Formen, welche in den Flüssigkeiten des Körpers Fäulniss oder Gährung zu erregen im Stande seien.

Nach Lemaire's Versuchen wird schon durch die Nähe einer faulenden Substanz eine andere zur Fäulniss disponirt.**) Es geschieht dies durch Uebertragung der Infusorien, welche nach ihm die Fäulniss bewirken. So ist auch wohl anzunehmen, dass diese Stoffe, wenn sie mit dem W. in den Magen kommen u. dort nicht zerstört werden, in unsern Säften Fäulniss-Erscheinungen veranlassen. Der experimentale Beweis dafür fehlt uns aber. Wenn die Fäulniss-Fermente bei einer 100° C. nicht übersteigenden Temperatur ihre Entwicklungsfähigkeit behalten (Pasteur, Schröder), so möchte es nöthig sein, faule W. kurz vor ihrem Gebrauche anhaltend zu kochen, um alle Fäulniss-Erreger zu vernichten.

Was die Gährung anbelangt, welche das W. in unserm Körper erregen könnte, so ist hier nicht an eine gewiss unschädliche Umwandlung der Stärke in Traubenzucker oder des Zuckers in Weingeist zu denken (nach Schönbein machen schon Speichel, Kälbermagen, Blutkörperchen derartige Umwandlungen), eben so wenig an eine Bildung von Milchsäure.***)

---

*) „Quod autem putei Romae putidas alicubi aquas contineant, malum hoc acceptum referendum est non lympharum venulis sed modo corporibus facile putrescentibus, quae in puteos ipsos praecipitata sunt, ... modo tantum (quod frequenter accidit) aliquorum imperitiae Architectorum, qui puteos cavant juxta latrinas aut cloacas, quarum sepulta lues puras aquas contemerat, quam profecto causam idem quoque accusat in Romano victu exercitatissimus Alex. Petronius." Auch Baccius erwähnt die Verderbniss der Brunnen durch die Latrinen: „Bononiae putei usu ipso viscera gravant atque opilant, vitio soli quod gypseum est et latrinarum destillatione, quae procul dubio in omnibus magnis civitatibus communis caussa de malitia putealium aquarum esse potest." (De thermis, 1587.)

**) Destillirtes W., das in einem anatomischen Saale steht oder mit Fäulnissgasen geschüttelt wird oder wodurch nur eine Zeit lang die ausgeathmete Luft streicht, wird trübe u. faul u. man findet eiweissartige Materie darin.

***) Dr. Wings zu Aachen fand, dass gewisse, mit organischen Stoffen beladene W., namentlich mit Kloakenstoffen verunreinigte, eine viel grössere Fähigkeit

Nach Marcet enthalten die Fäces gesunder Menschen keine Buttersänre, wohl ist dies aber nach Rebling der Fall; er fand $^1/_4$ % Buttersäure. Wenn also Fäkalstoffe im W. sind, dürften diese eine Buttersäure-Gährung schon in den obern Parthien des Darmkanals einleiten. Man sollte darum die Trink-W. auch auf ihre Fähigkeit Buttersäure-Gährung einzuleiten prüfen.

Die Buttersäure-Gährung lässt sich durch durchstreichende atmosphärische Luft aufheben. Die Aëration des Wassers ist also auch in dieser Hinsicht nützlich.

Nicht selten sind die Verunreinigungen der Brunnen durch benachbarte Stallungen oder durch mit Mist belegte Oerter.

Pappenheim fand das W. eines Brunnens in der Nähe einer Pferdestation zu Zeiten bierbraun u. ammoniakalisch riechend.

In einem Falle, wo das W. durch Stallinfiltration ungeniessbar gemacht wurde, enthielt es 0,049 Z.-T. organische Materie. (Ber. der Wasserversorgungs-Commiss. v. Wien S. 200.)

Man verdankt es, der Absorptionskraft der lebenden Pflanzen, noch mehr aber der starken Anziehungskraft des Humusbodens u. auch derjenigen anderer Bodenarten für gewisse, namentlich stickstoffhaltige Substanzen, dass das W. trotz der Gefahr der Infiltration exkrementaler Stoffe dennoch mehr oder minder unversehrt bleibt.

„Die sog. Humusschicht erlangt eine gewisse Dicke, die über eine gewisse Grenze hinaus nicht mehr zunimmt. Daraus geht hervor, dass diese organischen Säuren in grösserer Tiefe eine Zersetzung erfahren. Diese Zersetzung zeigt sich am deutlichsten in dem Boden der Städte, welcher durch Abtritts- u. Senkgruben im höchsten Grade verunreinigt wird. In solchen Städten nun, wie z. B. in Utrecht, hat man das beste Quell-W. u. welches die Zersetzungsprodukte dieser organischen Stoffe sind, erkennt man gleichfalls aus diesem Quell-W., nämlich ausser etwas Ammoniak- u. Salpetersäure, kein anderes organisches Produkt als Kohlensäure.“ Mulder.

Ueber die organischen Substanzen des nach Boston aus dem Cochituate-See geleiteten Wassers s. Hayes in Sillim. Am. J. [2], XIX, 257. Ueber org. Verunrein. des Wassers s. Med. Tim. and Gaz. Sept. 8, 1866.

Noch manche Gewerbe tragen zur Verschlechterung des Wassers bei, z. B. Metzgergeschäfte, Gerbereien, Flachsbereitung, Färbereien*). Die Gasleitungen imprägniren das Erdreich nicht selten mit organischen u. unorganischen Stoffen, welche dann in die Brunnen gelangen.

Lancisi beschuldigte in einem Falle die Cultur von Zwiebeln, Lein u. Hanf, die in der Nähe eines Brunnens stattfand.

In Bezug auf das Verdorbenwerden der Brunnen durch Gasleitungen werden citirt: Trébuchet Rapp. gén. du cons. d'Hyg. 439, 440, 444, Pettenkofer Verbreitungsart d. Chol. 365—371.

Ein grosser Theil des dem W. mechanisch Beigemengten ist zwar unverdaulich, aber unschädlich.

„Quarzkörnchen u. Glimmerplättchen gehen in unverändertem Zustande wieder ab u. kommen bei der geringen Menge gar nicht in Betracht. Dem W. in fein suspendirtem Zustande beigemischte Thonerde wäre schon eher in Erwägung zu ziehen, da sie bei der minutiösen Vertheilung möglicher Weise ein mechanisches Hinderniss der Aufnahme der Nahrungsmittel entgegen setzen könnte.“ C. Wedl.

---

haben, aus Milchzucker Milchsäure zu bilden, als andere W., wenn diese auch viel Organisches enthalten. Seine Versuche über diesen Gegenstand sind noch nicht abgeschlossen. Es wäre auch interessant, die unreinen W. auf ihre Kraft zu prüfen, Hippursäure in Benzoesäure, Amygdalin in Blausäure, Nitrate in Nitrite umzuwandeln.

*) Man hat schon Vergiftungen durch den Arsengehalt der in die Brunnen gelangenden Farbstoffe beobachtet.

Die dem W. inwohnenden organischen Formen sind nach Art u. Zahl hinsichtlich ihrer Bedeutung für die hygieinische Beschaffenheit des Wassers verschieden; je mehr deren vorhanden sind, je grösser ist die Masse der im W. gewesenen organischen Zersetzungsprodukte.

„Die Diatomaceen, die Schmarotzerpilze von Pflanzen u. die pflanzlichen Ueberreste sind in der geringen Anzahl durch unsere Trink-W. dem Organismus zugeführt, von keiner schädlichen Bedeutung; wir wissen ja namentlich von den pflanzlichen Ueberresten, dass sie eben als Cellulose unbehelligt wieder ausgeschieden werden. Bei Pflanzenkost geht die Cellulose unverdaut ab."

„Das Vorhandensein von lebenden thierischen Organismen u. von thierischen Ueberresten wird für die Trink-W. in dem Maasse bedenklicher, als ihre Anzahl wächst u. ihre Qualität auf zersetzte thierische Organismen insbesondere hinweist. Etwelche kleine Infusorien werden wohl nicht als schadenbringend angesehen werden können; wächst jedoch ihre Anzahl um ein Bedeutendes, so dass man Dutzende von Infusorien in dem Bodensatze einer Flasche antrifft, sind grössere Formen vertreten, gesellen sich hiezu Anneliden, Turbellarien, Rotatorien, im W. lebende Daphniae, Gammari, Dipterenlarven, Wassermilben u. s. w., finden sich um den im W. lebenden Pflanzen mehrere Conferven u. Bacterien vor, so nähert sich das betreffende W. mehr u. mehr demjenigen, welches einer Pfützenfauna zum Aufenthalte dient."

„Alle die benannten Thiergruppen können, in den menschlichen Organismus eingeführt nicht fortleben, werden daher nicht durch eine Art Schmarotzerleben Schaden zufügen, sind jedoch als keine bedeutungslose Beigabe des Trink-Wassers zu betrachten, indem sie auf stickstoffhältige Substanzen im W. hindeuten, welche zum Aufbau des thierischen Organismus nothwendig sind; deren Zersetzungsprodukte jedoch hintangehalten werden sollen." C. Wedl.

Ohne Zweifel ist unreines Trink-W. nicht selten der Träger von Helminthen-Brut.

Nach v. Martius wird in Brasilien sehr häufig trübes Flusswasser getrunken. Diesem Umstande schrieb er das zahlreiche Vorkommen der Spulwürmer zu, an denen die ganze Schiffsmannschaft u. die Bevölkerung der Flussufer litt; in der warmen Jahreszeit nehmen diese Parasiten in ungeheurer Menge zu u. werden oft tödlich. In Rodschied's med. Beob. 1796 finde ich die Bemerkung, dass das Trink-W. der Neger von Rio Essiquebo, wenn der Fluss zur trockenen Jahreszeit sehr salzig ist, ein unreines schlammiges W. der Gräben ist u. dass sie, ausser an Fiebern u. hartnäckigen Geschwüren sehr viel an Würmern leiden. In einigen Beispielen von Dysenterie, die Routh vom Trink-W. ableitet, zeigten sich zahlreiche Spulwürmer, von denen Verf. annimmt, dass sie im unentwickelten Zustande mit dem W. aufgenommen worden seien.

Pater Laverlachère (Ann. de la propag. de la foi, Janv. 1852) sagt vom See Abbi, der zweihundert Meilen Umfang hat, dass sein schlammiges, unangenehm schmeckendes W. Jedem, der einige Zeit davon trinke, den Bandwurm verschaffe u. dass es keinen einzigen Indianer unter den Bewohnern seiner Ufer gebe, der diesen Gast nicht beherberge. Wertholm will beobachtet haben, dass in höher gelegenen Thälern, wo das Trink-W. den Quellen u. Gebirgsbächen entnommen wird, die breite Tänia kaum gekannt ist, wogegen in den tiefen Thälern, besonders an den Ufern der grossen See'n u. Flüssen, wo das unreine W. aus den Morästen u. Sümpfen zum Trinken benutzt wird, fast alle Bewohner von diesem Leiden befallen sind. (Magnus Huss Sverges endem. Sinkdomar, 1852.)

C. Schmidt fand in dem schlechten Brunnen-W. Dorpats häufig Distomen, Botryocephalus etc. u. bemerkt dazu, dass mindestens die Hälfte der Bewohner diese Parasiten beherbergen, während die Bewohner der kleinern Städte Livlands, die mit Quell-Wässern u. W.-Leitungen versorgt sind, von solchen Gästen wenig belästigt werden.

Der Leberegel findet sich vorzüglich bei Schafen, die auf nassen Wiesen weiden.

Den Guineawurm wollen Chisholm, Smyttam, Anderson u. A. ganz besonders da gesehen haben, wo die Brunnen im Thonboden liegen, u. ihr W. reich an Salz oder stark von Seewasser durchdrungen ist. Dubois bemerkt sogar noch, dass während dieser Wurm mitunter bei den auf einen gewissen Brunnen angewiesenen Bewohnern eines Dorfes vorkomme, diejenigen, die nur ½ Meile entfernt wohnen u. ihr W. aus einem andern Quell holen, ganz davon verschont bleiben.

Das auf Dächern oder Aeckern gesammelte Regen-W. enthält häufig thierische Exkremente u. Wurmbrut.

Zweifelhaft ist es, ob Infusorien u. andere mikroskopische Organismen, die sich im Trink-W. finden, Durchfall oder sogar Cholera erzeugen können.

Virey beschuldigte die Infusorien der verdorbenen Trink-W. Durchfälle u. bösartige Fieber zu veranlassen. (Journ. compl. du Dict. de sc. méd., 1825, Janv. cah. 55.) Des animalcules infusoires, consid. comme principale cause du danger des eaux corrompues, prises en boisson. Vgl. weiter unten. Vgl. auch Lankaster über mikroskopische, der Gesundheit schädliche Pilze im W. in Micr. Jour. 1856.(?) In neuerer Zeit ist die Frage aufgeworfen worden, ob mit den Trinkwässern ein organisches Gebilde eingeführt werde, welches die Cholera erzeuge. Cf. Einleitung in die Mineralquellenlehre I, 948. Der Botaniker Cohn fand im Trink-W. der von der Cholera befallenen Häuser zwar eine auffallende Menge verschiedener Organismen, welche er auch beschreibt, aber keine eigenthümliche Formen, so dass er deren häufigeres Vorkommen nur als Anzeichen organischer Beimengungen der Trink-W. betrachtet. Bekanntlich sind organische Stoffe für das Bestehenkönnen der Pilze u. der Infusorien Bedingung. In faulendem W. erhalten sich nur gewisse Arten von Wasserpilzen u. einige Infusorienarten. In Schweidnitz enthält das zugeleitete schlammige W. eine ausserordentliche Menge der verschiedensten organischen Formen, besonders von Leptomitus lacteus, ohne dass dort zur Zeit der Cholera in Breslau dieselbe aufgetreten wäre. (Günsburg's Zeitschr. IV, 229—237.)

Die Schädlichkeit des Sumpfwassers als Getränke in Bezug auf Malaria dürfte nach H. E. Richter wohl in den meisten Fällen von dessen Gehalt an Infusorien abhängen; „wenigstens sprechen dafür" sagt er „die Angaben, welche Ruppel, ein genau beobachtender Naturforscher, in seinen Reisen an mehreren Stellen über infusorienhaltige Trink-W. macht." —

Nachdem wir die einzelnen Stoffe, die im W. vorkommen, hinsichtlich ihrer hygieinischen Nützlichkeit u. Schädlichkeit durchgemustert, bleibt uns die Aufgabe, das, was man über die Wirkungen der Trink-W. kennen gelernt hat, in physiologisch-pathologischer Reihenfolge ausführlich zu erörtern.

Unter den pathologischen Erscheinungen, welche durch Trink-W. hervorgerufen werden, betreffen einige in ätiologischer Hinsicht nicht sicher gestellten die Haut u. die Haare.

Im östlichen Theile Bengalens kommt ein juckendes Exanthem vor, dessen Ursache im Trink-W. liegen soll. Es beginnt mit kleinen Bläschen, die einen Schorf zurücklassen, bleibt auf eine kleine Stelle beschränkt, nimmt aber auch häufig den ganzen Körper ein u. erscheint am meisten in der regnigten Jahreszeit. Werden die Eingebornen des westlichen Bengalens davon befallen, so heilt die Krankheit bei der Rückkehr in die Heimath. (*Gerson's Mag. 1834.)

Hinsichtlich des Einflusses der Trinkwässer auf die Haare sind einige Stellen der alten Schriftsteller nicht ohne Interesse, wenn auch viel Uebertreibung dabei unterläuft. „In Falisco omnis (oder Clitunni amnis) aqua potata candidos boves facit: in Boeotia amnis Melas (Neleus nach Strabo [II, Ed. Casaub. 499]) oves nigras, Cephisus ex eodem lacu profluens albas, rursus nigras Penius, ruffasque iuxta Ilium Xanthus (Hist. N. II, c. 103). Eudicus in Hestiaeotide (in Thessalien) fontes duos tradit esse, Ceronem, ex quo bibentes oves nigras fieri: Melan ex quo albas, ex utroque autem varias. Theophrastus in Thuris Cratim (in Lucanien) candorem facere, Sybarim nigriciam bobus ac pecori. Quin et homines sentire

differentiam eam. Nam qui Sybarim bibant, nigriores esse, durioresque et cripso capillo. Qui ex Cratide candidos, mollioresque, ac porrecta coma. Item in Macedonia qui velint sibi candida nasci, ad Aliacmonem ducere; qui nigra aut fusca ad Axium... Erythris Aleos amnis pilos gignit in corpore (XXXI, c. 2). Crathis et Sybaris electro similes faciunt auroque capillos: Ovid. met. XV, 315." — „Fontes et flumina sunt, quorum potu pecora, quamvis alba sint, aliis locis procreant vellera leucophaea (grau oder blassbraun), aliis locis pulla, aliis coracino colore." Vitr. VIII, 3. Diese Bemerkungen der Alten mögen nicht ganz auf Aberglauben beruhen.*)

Jemand liess sein Pferd dürsten, bis es Pyrmonter W. trank; nach diesem W. gingen dem Thiere die Haare aus. (*Beermann Pyrmont, 1706.) Bekannt ist die Wirkung des Arsens auf die Haare, welche auch wohl den arsenhaltigen Wässern zukömmt.

Die Entstehung des Weichselzopfes wird von Oczapowski auf den Gebrauch gewisser Quell-W. zurückgeführt, eine Ansicht, welche schon Bonfigli u. Neifeld hatten. Als Beweis führt er namentlich ein W. in Bozechow (Gouv. Lublin) an, wo neu Angesiedelte vom Quell-W. weichselzöpfig geworden seien. Auch sucht er aus der Verbreitung dieser Krankheit im Verhältnisse zu den Gebirgen u. den Flussursprung u. aus dem Zusammensein derselben mit endemischem Kropf seine Theorie, dass der Weichselzopf dem harten W., besonders dem Gypse zuzuschreiben sei, zu beweisen. Butzke (1858) hingegen hat nicht versäumt die Schwächen der Beweisführung hervorzuheben. Schon der Umstand, dass die Krankheit den ersten Monographen als eine neu aufgetretene galt, spricht nicht sehr für den Ursprung des Weichselzopfs aus dem Genusse gypshaltiger Wässer.

Namentlich scheinen gewisse endemische Hautkrankheiten, die Beule von Aleppo in Syrien u. von Biskara, vom Trink-W. herzurühren.

Die Aleppo'sche Beule, eine Pustel, beginnt mit einem Tuberkel im Gesichte oder an den Gliedmassen, welcher zu einem spezifischen Geschwüre wird; zuweilen ist die Krankheit nur ein Knoten (Mole), oft aber sind deren 15—40 da. Diese Beule befällt alle oder fast alle Personen einer gewissen Gegend u. erscheint gewöhnlich bei den Kindern von 1—3 Jahren u. bei den Eingewanderten gemeinlich im ersten Jahre; wenn letztere bald wieder weggehen, so dauert es oft lange Zeit, bis die Krankheit ausbricht. Sie dauert 1—4 Jahre. Es bleiben in Folge der Eiterung u. der für nöthig gehaltenen Operationen starke Narben zurück. Ein Anfall schützt gewöhnlich vor Recidiven. Die Krankheit herrscht nicht einige Kilometer von Aleppo; ihre Ursache kann also wohl nicht in der Luft liegen; sie herrscht auf der Höhe von Aleppo u. in der Ebene von Bagdad. Russel, Volney, Guilhon u. Willemin, welcher letztere längere Zeit als Arzt sich in dortiger Gegend aufhielt u. diese Krankheit monographisch bearbeitete, leiten sie vom W. ab. Nach Willemin entgeht keiner, welcher zu einer gewissen Zeit vom W. des Coïck-Flusses trinkt, dieser Krankheit u. keiner wird befallen, welcher dieses W. vermeidet. Harems-Bewohner, die nur reines W. tranken, blieben alle verschont. Nur die Landleute, die zur Stadt kommen u. dort trinken, bekommen die Krankheit. Nach *Landerer schreiben die Halepenser das Uebel dem zugeleiteten W. des Flusses Orontes oder Guck-Gwck zu. Riegler wirft ein, dass die Krankheit auch in abgelegenen Orten u. bei solchen, die nicht vom Coïck-W. trinken, namentlich auch bei Säuglingen vorkomme; aber bei jenen mag ein anderes W. die Krankheit bewirken, bei diesen das, wenn nicht von ihnen, doch von der Mutter getrunkene. Nach der Analyse von Bussy ist das W. des Coïcks leicht alkalisch u. enthält die gewöhnlichen Salze der Trink-W. mit organischer Materie. *Landerer fand in einer annähernden Analyse des Wassers vom Orontes: Kochsalz 1,56, Chlormagnesium 3,25, Chlorcalcium 1,7, schwefels. Kalk 2,2, kohlens. Kalk 3 Z.-T., also viel erdige Theile, ferner Kiesels., Organisches, $CO_2$. (Baln. Ztg. XI.)

---

*) Der Pigmentmangel einiger im Plattensee lebenden Thiere ist eine merkwürdige Thatsache, die aber nicht allein steht. Wie Brunwieser 1784 sagt, wurde man durch das Weisswerden der Schuppen u. das Kraftloswerden der Fische auf das ½ St. westlich von Altötting liegende Wildbad aufmerksam; 3 Quellen, mit wenig oder gar keinem Eisen, speisen es.

Ein verwandtes Uebel ist die Beule von Biskara, welche in dieser kleinen arabischen Stadt, die am Eingange der Saharah liegt, herrscht. Nach Poggioli ist es eine dem Pemphigus ähnliche Krankheit, die in einer beschränkten Lokalität, vorzüglich am Vorderarme u. im Gesichte vorkommt, fast jeden Einwohner, die Schwarzen ausgenommen, befällt u. 3 Monate dauert. Man schreibt sie dem W. eines Wildbaches zu, der von einer Ebene abfliesst, worauf die Abfälle von mehr als hunderttausend Palmen faulen. Die Beule von Aleppo soll nicht vor der Beule von Biskara schützen.

Es scheint, dass Eiterung des Unterhautzellgewebes vom Trink-W. entstehen kann, wie folgende Bemerkung darthut. „Aër et aqua Cassoviensis insana praedicantur; hinc quando peregrini per 2 ibi annos commorantur et aqua loci utuntur, peculiarem morbum, nempe tumorem in latere sinistro cum abscessu, porcellum figura referentem, das Caschauer Fercken hinc vulgo vocatum patiuntur." (Brückmann Mem. hung. 1740.) Oder ist dies hier eine Milzgeschwulst mit einem nur vermeintlichen Abcesse?

Es ist in Gegenden, wo Kropf u. Cretinismus endemisch ist, nichts gewöhnlicher, als dass gewisse W. als deren Ursache beschuldigt werden. Es sind dies vorzugsweise, aber nicht immer, kalkreiche Wässer. Vgl. S. 765 u. 767.

Diese Beschuldigung findet sich schon in den Schriften der Alten, z. B. bei Plinius (XXXVII, c. 3: „tonsillis creditur resistere et faucium vitiis vario genere aquarum iuxta illos infestante guttura ac vicinas carnes").

Bally, aus einer Kropfgegend in der Schweiz gebürtig, glaubte, dass der Kropf durch bestimmte W. erzeugt werde, „die aus Felshöhlen hervorkommen, durch Felsritzen hervorsickern oder mitten aus dem Erdreiche entspringen" u. er führte auch einige Quellen aus seiner Nähe an, durch deren Genuss kropfartige Anschwellungen in 8—10 Tagen hervorgebracht oder vergrössert würden. Diejenigen Bewohner, welche es vermeiden, von diesem W. zu trinken, bleiben, wie er sagt, von Kröpfen u. Cretinismus (?) verschont. — „Populi, qui ad Alpes habitant bronchocelis turgida habere guttura, praeterquam quod nos aliquando vidimus, veterum etiam complures literis prodiderunt. Id autem illis idcirco peculiare vitium est, quod Alpes metallorum venis maximeque argenti vivi abundant, per quas aquarum scaturigines emanant: aquae autem, virosa hydrargyri qualitate imbutae, cerebri robur dissolvunt (?), rheumatismis fauces (?) et dentes varie (?) fatigant et tumores excitant. Qua ex causa veteres multos (?) fontes notarunt, ex quibus qui bibebant, alii intra biennium alii citius dentes amittebant." (Palmarii de morb. cont. 1664.)

Nach Richardson's Erkundigungen, die er auf einer Polarexpedition in Edmonton anstellte, leiden bloss Solche an Kropf, die vom (unreinen?) W. des Saskatchanenstromes trinken. Die Männer, die durch ihre Ausflüge über die Ebene, wo sie geschmolzenen Schnee trinken, oft von Hause weg sind, haben weniger davon zu leiden, als Frauen u. Kinder, u. wenn sich auch Anfänge der Krankheit zeigen, so wird die Heilung meist im Sommer durch die Reise nach der Seeküste bewirkt. Die Einwohner, welche sich im Winter auf den Genuss des Schnee-Wassers beschränken u. aus den kleinen Bächen trinken, die im Sommer durch die Ebenen fliessen, bleiben verschont.*)

Duclos citirt ein Dorf, wo die Kröpfe im Winter abnehmen, wenn die Einwohner aus einem Bergbache trinken u. im Sommer zunehmen, wenn sie ein schlechtes W. benutzen. Cf. S. 786.

Rheims war früher seines ungesunden Wassers wegen berüchtigt. Nicht bloss viele Kröpfe, sondern auch allerlei andere Uebel sollen dort ungewöhnlich häufig gewesen sein. Als eine Leitung aus der Vesle hergestellt wurde, welche die Stadt mit Trink-W. versieht, soll die Zahl der Kranken im Spital für Kröpfige in

---

*) Vielleicht hat die Kälte des Fluss-Wassers, das doch kälter als das gewiss am Feuer geschmolzene Schnee-W. sein wird, Antheil an der Entstehung des Kropfs, womit es denn auch übereinstimmte, dass das Blosstragen des Halses den Kropf begünstigt u. das Tragen von Cravatten zur Heilung beiträgt. Cf. Bramley in Gerson's Mag. 1834, Jan.

30 Jahren um mehr als die Hälfte abgenommen haben. (*Frank's Syst. ein. med. Poliz. VIII, 1792, 64.) Aus einer neuern Arbeit über die Trink-W. von Rheims ersieht man aber, dass die Einwohner das W. der Vesle noch immer nicht gehörig schätzen. Die Brunnen von Rheims liegen in Kreide; sie enthalten nach Maumené keine Magnesia (welche jedoch Grange gefunden haben wollte), keinen Gyps, wenig kohlens. Kalk, überhaupt wenig Salze; aber ein Theil derselben enthält Nitrate u. alle sind mit organischen Verwesungsstoffen geschwängert, welche grösstentheils vom Versickern animalischer Exkremente in den lockern Boden herrühren. Die gebohrten Brunnen scheinen in dieser Hinsicht besser zu sein. (*Ann. des eaux de la France, 1851.) Seitdem man zu Rheims Marne-W. trinkt, kommt nach Landouzy der Kropf fast nicht mehr vor.

In Genf bemerkte Coindet, dass der Genuss des Trink-Wassers in der tiefer liegenden Stadtgegend bei Menschen, welche an seinen Genuss nicht von Jugend auf gewöhnt sind, den Kropf sehr leicht verursache. Die junge ankommende Mannschaft der dortigen Garnison, zumal diejenigen derselben, welche nicht aus dem Canton gebürtig sind, werden, wenn sie jenes W. trinken, mehrentheils von Kröpfen befallen, welche leicht verschwinden, wenn sie das Trink-W. verändern, wogegen die Einwohner dieses Stadtviertels nicht mehr als andere vom Kropfe heimgesucht werden. (*Formey, Kropf 1822.)

Fast ein Zehntel der Bevölkerung des Dorfes Baume im Jura leidet an Kropf; zwei Drittel der Befallenen bedienen sich des schlechten Wassers der Seille. In Bleigny bei Salins scheint der Gebrauch einer neuen Quelle auf die Zahl der Kropfkranken günstig einzuwirken. In Montmeillau, einer flachgelegenen Stadt hat sich nach Bouchardat die Zahl der Kröpfe vermindert, seitdem man ein anderes W. trinkt. Die Einwohner eines schlesischen Dorfes litten weniger an Kröpfen, als sie gewisse Brunnen mieden. (Bacmanni Hist. orb. terr. c. 9.)

Nachdem man zu Rotels, wo früher Jung u. Alt Kröpfe hatte u. das Trink-W. einem moorigen Boden entnommen wurde, 1758 eine bessere Quelle gefunden hatte, verschwanden die Kröpfe allmälig.

Georgi bemerkte, dass am Lenastrome in Sibirien die Kröpfe gemein sind, aber vom Trinken aus dem Bache Rutschei vergehen. (Reise im J. 1771.)

Bouchardat kannte Jemanden, der beim Gebrauche eines harten Trink-Wassers einen Anfang von Kropf spürte. Grange hat in der Tarantaise u. Maurienne Quellen kennen lernen, denen man die Eigenschaft zuschreibt, in kurzer Zeit Kröpfe hervorzurufen u. kennt Leute, die sich, um dem Militairdienste zu entgehen, in wenigen Wochen durch das Trinken derselben einen voluminösen Kropf zuzogen. Zu Puiset ist von 18 Familien nur 1 gesund, welche Cisternen-W. trinkt; die übrigen, welche schlechtes W. trinken, leiden sehr an Kropf. Zu St. Jean-de-Maurienne wird eine Quelle beschuldigt, Kropf u. Cretinismus zu veranlassen. Zu Villart-Salet, einem Dorfe des Mollaret, sollen hinziehende Fremde vom W. schon im 1. oder 2. Jahre Kropf bekommen.

In den Gebirgsgegenden Galiziens gibt es nicht wenige Brunnen u. Quellen, nach deren mehrmonatlichem Gebrauche unfehlbar Anschwellung der Schilddrüse entsteht. Als Beispiele führt Oczapowski einen Brunnen am Abhange des Berges Kostrza an u. ferner zwei andere, welche die Behörde sogar hat verschütten lassen. Auch habe er selbst nach dem halbjährigen Gebrauche einer Quelle am Sumpfe Kozienice den Kropf entstehen sehen u. ähnliche Erfahrungen mache man auch in der Gegend um Krakau u. Sandomir.

Boussingault hält die in Neu-Granada allgemein verbreitete Ansicht, dass der Kropf vom Trink-W. herrühre, für begründet. Alle Gegenden, die vom Magdalenflusse, ehe der Caucafluss darin mündet, bespült sind, haben viele Kröpfige. Der Caucafluss ist frei davon; in den Cauca mündet der Essigfluss. Täglich kommt nach B. der Fall vor, dass ein Kröpfiger durch die Uebersiedlung an einen andern Ort bloss durch den Gebrauch eines Trink-Wassers seinen Kropf verliert u. man kennt Fälle, dass an Orten, wo der Kropf endemisch ist, Einzelne sich davor dadurch bewahren, dass sie sich W. von auswärts kommen lassen. (Ann. de chim. 1831, XLVIII.) Beides beweist aber nur, dass gewisse W. von Kropf freimachen oder freihalten können, nicht dass andere Kropf erzeugen. Zu Goyaz in Brasilien entsteht der Kropf vom Trink-W.; nur Eine Quelle macht eine Ausnahme.

Selbst Fremde, die sich 2 Monate dort aufhalten, werden kröpfig. Diese rasch erworbenen Kröpfe verschwinden an der Seeküste, wie Pohl an seinen Dienern fand, obwohl auch an einigen Küstenorten (Ceylon, Madeira) Kropf häufig ist. Auf Ceylon vermeidet man die Kropfquelle zu Galle.

Ueber den Mangel an Jod als Kropfursache habe ich (Fundam. S. 609 u. 610) ausführlich berichtet. Durch die von Guilbert gemachten Untersuchungen wird im Allgemeinen Chatins Ansicht bestätigt; doch waren an 2 Orten, wo Quellen Jod enthielten, viele Frauen mit Kropf. Einige Quellen der Kropf-Bezirke enthielten Ammoniak oder Arsen, alle Eisen. (Etud. sur les eaux pot. du Noyonnais etc., Th., juill. 1857.) In Bezug auf Châlons wird im Gegensatze zu anderer Behauptung gemeldet, dass Kropf dort, wie zu Marne, häufig sei. Auch Taylor schreibt den Kropf dem Jodmangel zu. (Transact. of the med. Assoc. of Alabama, 1854.) (Nach Lebert sind in der allernächsten Umgebung der Saline von Dévens, deren jod- u. bromhaltige Mutterlauge therapeutisch verwendet wird, viele Kröpfige u. er sah in der Nähe der jodhaltigen Quelle von Saxon Prachtexemplare von Kröpfen.)

Zu negativen Resultaten hinsichtlich des Einflusses der Bestandtheile des Wassers auf die Kropfbildung sind Tourdes für den Elsass (Goître à Strassb., 1854), Rossknecht für Baden, Rösch für Würtemberg (Cretin., 1844), Maffei u. Zillner für Salzburg (Denkschr. d. Wien.-Akad. 1857), Dahl für Norwegen (Irrenwesen in Norw.), Barton für Nordamerika (Ueb. Kropf, 1802) gelangt.

Ueber das W. als Ursache des Kropfes s. Bull. de l'Acad. d. méd. XVI, 436, Bouchardat Ann. de thér. 1852.

Andererseits gibt es auch W., die vor Kropf behüten oder den schon sichtbaren Kropf vertreiben, ohne dass zu beweisen wäre, ob dies von einem Mangel an gewissen Stoffen, oder, was wohl häufiger ist, von der Gegenwart anderer abhänge. In Finnland ist ein See (Purovesi) von klarem W., dem man die Eigenschaft zuschreibt, von Kropf zu befreien. Die Finnen, welche häufig an diesem Uebel leiden, kommen hin um zu trinken u. zu baden. In Venezuola empfiehlt man, Monate lang das W. aus dem See von Valencia zu trinken. Eine Quelle in Meia Ponte soll den Kropf heilen. Doch dies gehört in die therapeutische Balneologie.

Die Beschuldigung, als Kropfursache zu gelten, traf vorzugsweise die Kälte der W. (758), die Härte u. namentlich den hohen Kalk-Gehalt (768), oder den Magnesia-Gehalt (767), seltener den Eisen-Gehalt (772) oder das Vorhandensein eines besondern organischen Stoffes (775). Andererseits wurde aber dargethan, dass schwerlich die Kälte für sich Kropf erzeugt (758), dass das Eisen es noch weniger thut (773) u. dass die der Kropferzeugung beschuldigten W. nicht immer hart u. reich an Magnesia u. Kalk sind (771).

„Si c'était la crudité des eaux, où sont elles plus crues, plus froides, plus impregnées de ces parties obstruantes, que l'on suppose cachées dans la neige et dans la glace, qui dans les hautes vallées, situées au pied des glaciers, où l'on ne boit d'autre eau que de l'eau de glace ou de neige fondue... Or je puis assurer que dans tous mes voyages, je n'ai pas vu un seul village sujet à cette maladie à une hauteur qui passât 5 ou 600 toises au dessus de la mer. Quant aux eaux plâtreuses ou impregnées de quelque terre que ce puisse être, elles sont plus communes dans les plaines que dans les montagnes." (Voyages dans les Alpes IV, 1786, 296.) Die Alpenbewohner halten das trübe, milchige, etwas zusammenziehend schmeckende Gletscher-W. für ein Bewahrungsmittel gegen Kropf. (Storr Alpenreise 1781, I, LVI.)

Zuweilen erwies sich, dass sog. Kropfquellen diesen Namen nicht verdienten. Einer bemerkt, dass er zu Johannisbad im Riesengebirge 8 Wochen eine solche Quelle trank, ohne strumös zu werden.

Es gibt auch einzelne Forscher, die den Einfluss des Wassers auf die Kropfbildung überhaupt läugnen; ihre Zahl ist aber nicht gross, u. ihre Einsprache scheint mir ungenügend, die oben angeführten Thatsachen zu widerlegen. Nach Brixius haben Viele, welche kein W. trinken, Kröpfe u. umgekehrt fand er zu Chur Solche, welche die dortigen W. an der Quelle tranken, häufig ohne Kropf. Freilich ist das Trink-W. der Churer verschieden an Güte.

Es bleibt also, wenn man die kropferzeugende Wirkung gewisser W., wie es nach den vorstehenden zahlreichen Beobachtungen gestattet ist, festhält, nichts anderes übrig, als sie einem unbekannten Imponderabile oder ponderabeln Stoffe, etwa einem organischen, zuzuschreiben.

In mehreren Quellen, die Ursache von Kropf gewesen zu sein schienen, traf Morétin merkliche Mengen organischer Materie. (Mém. de l'Acad. de méd.)

Bouchardat kommt auf dem Wege der Exclusion zu dem Schlusse, dass gewisse organische Stoffe Ursache des Kropfes sein müssen, u. zwar könnten es, meint er, nicht thierische Zersetzungsprodukte sein, da Niemand je derartig inficirten Wässern die Erzeugung von Kropf zugeschrieben, sondern pflanzliche Zersetzungsstoffe, die sich wahrscheinlich unter dem Einflusse gewisser Salze, die dem Dolomitterrain angehören, gebildet hätten.

Es ist nach der Wasserversorgungs-Commission für die Stadt Wien Virchow's Ansicht die begründetste, „dass die Ursache des endemischen Kropfes in einem nicht näher definirbaren, local begrenzten u. ununterbrochen wirkenden Miasma zu suchen sei, u. dass, analog der das Wechselfieber erzeugenden Malaria, dieses Miasma seinen Heerd im Boden habe, von dem es unter wechselnden Bedingungen bald dem W., bald der Luft, bald beiden zugleich mitgetheilt wird, so dass hier durch das Getränk oder durch die Nahrung, dort durch die eingeathmete Luft, dort auf beiden Wegen dasselbe in den Organismus gelangt u. in demselben, ähnlich dem Wechselfiebermiasma für die Milz, als ein besonderes, die Erkrankung der Schilddrüse bedingendes Irritament zur Wirkung gelangt."*)

Vom Cretinismus ist der Zusammenhang mit schlechten Trinkwässern seltener als vom Kropfe behauptet worden. Immerhin deutet aber der Connex von Kropf u. Cretinismus darauf hin, dass, wenn der Kropf das schnelle Erzeugniss gewisser durch das W. aufgenommenen Stoffe ist, diese bei der Genesis des Cretinismus auch eine Rolle spielen, wenn auch nur eine mittelbare. Der Cretinismus ist das Werk von Generationen, die Folge der Heirath unter Verwandten.

v. Stur erzählt folgenden Fall, den er in Steiermark erfuhr. Eine Bauernwohnung wurde während mehrerer Generationen von Familien bewohnt, welche grösstentheils aus Cretins bestanden; öfters wurde deshalb der Eigenthümer unter Vormundschaft gesetzt u. die Realität veräussert. Ein verabschiedeter Soldat kaufte sie u. leitete das W. aus einer andern, wenngleich entferntern Quelle. Seitdem sollen sich die Bewohner in Bezug auf Kropf u. Cretinismus in einem befriedigenden Zustande befinden.

Die vom Könige von Sardinien ernannte Commission verwirft die Meinung, dass Kropf u. Cretinismus bloss vom Trink-W. herrühren, völlig. Da sie sich dabei

*) Der Aufenthalt in gewissen Gegenden u. die damit verknüpfte Aenderung der Speisen, der Getränke, der Luft reicht für Einige schon hin, einen Kropf zu bekommen. Gesunde Fremde, welche in das Nipalthal ziehen, werden daselbst kröpfig, genesen aber wieder in ihrer Heimath. Brébisson verliess Paris, um in den Alpen zu botanisiren, holte sich aber dort in einigen Monaten einen Kropf. Eine wohlhabende Frau, in deren Familien der Kropf unbekannt war, erlangt zu Bern nach einigen Jahren einen voluminösen Kropf, der mit Jod geheilt wird; ein 16jähriges Mädchen wird zu Turin von einer leichten Thyreoiditis befallen, die dem Gebrauche des Jod weicht. (Chatin.) Umgekehrt genügt auch zuweilen der Ortswechsel, um den Kropf zu verlieren. Eine Frau, die mit einem sehr grossen Kropf behaftet war, verliess Villars-Nau, ihren Geburtsort, ging nach Arles, dann nach Paris, wo ihr Uebel nach einigen Monaten verschwunden war. Dasselbe geschah mit ihrer Schwester. (Chatin.)

Am Paraiba herrscht zwar kein Cretinismus, aber doch der Kropf im höchsten Grade. Man beschuldigt dort die dichten Nebel, welche das Thal bedecken, die beträchtliche Wärme, das trübe, unreine, laue Fluss-W., die in rohem Maismehl u. vielem Schweinespeck bestehende Nahrung, die Unreinlichkeit u. die Excessen im Geschlechtsgenusse. (Man bedient sich dort dagegen warmer Umschläge von Kürbisbrei u. eines kalten Infusums der Ameisenhaufen; die Neger nehmen arabisches Gummi zu demselben Zwecke.)

aber bloss auf qualitative Analysen u. auf Thatsachen stützt, welche auch eine andere Erklärung zulassen, als die, welche sie ihnen unterlegt, so ist ihr Ausspruch nicht bindend. Sie bezeichnet z. B. ein Trink-W. als ausgezeichnet gut, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, ob es Jod enthält u. führt den Fall an, wo die Häufigkeit des Cretinismus mit der Verlegung einer Landstrasse hier zu- u. dort abgenommen haben soll, ohne es mit Zahlen zu belegen.

Hinsichtlich der Ursachen des Cretinismus ist neulichst Meyer-Ahrens ebenfalls zu einem ganz negativen Resultate durch das Studium von mehr als 2 Ries haltenden Aktenstössen gelangt u. es ist ihm damit nicht besser gegangen, als der genannten Commission u. Hrn. Prof. Lebert, als er seine Zusammenstellung über das Waadtland beendigt hatte, u. wie es auch Franscini erging; er kam zu dem Resultate, dass keine der gewöhnlich der Veranlassung des Cretinismus beschuldigten Ursachen für sich allein denselben erzeugt oder erzeugen kann. Ich will daher auch keine andern Thatsachen aus der Abhandlung von Meyer-Ahrens hervorheben, als das, was über Wilchingen, früher eine wahre Heimath der Kröpfe, berichtet wird. Dieser in der feuchten Luft eines schmalen Thälchens gelegene Ort hat ein ungemein kalkhaltiges W. u. namentlich auch einen Kropfbrunnen, aus dem noch vor 40 Jahren kein Mädchen aus dem übrigen Klettgau W. getrunken hätte, für den man sich aber heutzutage nicht mehr fürchtet. S. Schweiz. Ztschr. f. Med. 1854.

Vgl. auch Bericht d. Wasservers.-Commiss. v. Wien 256.

Schlechtes W., besonders fauliges, welches organische, in Zersetzung befindliche Stoffe (Gährungserreger oder gewisse mikroskopische Organismen?) enthält, trägt, wenn nicht zur Erzeugung des Typhus,*) der Pest, der Sumpffieber, doch zur Weiterverbreitung derselben bei. Besonders auffallend wird dies, wenn das W. exkrementale Stoffe von Kranken, die an derartigen Krankheiten leiden, enthält. Vgl. oben.

Der Feldarzt Jordanus theilt die auffallende Thatsache mit, dass, als das Heer des Kaisers Maximilian II. 1566 bei Komorn durch die ungarische Pest aufgerieben wurde, von den ungarischen Soldaten nur zwei dem Uebel erlegen seien. (De part. phenom. c. 19.) Cober spendet indessen den Ungarn das Lob, dass sie damals ihr Lager reinlicher hielten, auch mit dem Trink-W. vorsichtiger umgingen, namentlich sich nicht auf jede Pfütze gestürzt hätten, um daraus zu trinken, wie die Deutschen „ad potandum nixi“ thaten, welche, ohne sich um den Koth zu kümmern, nicht eher aus dem stygischen Pfuhl zu trinken aufgehört hätten, bis sie durch die Frösche daran gehindert worden seien. (Wutzer Reise in den Orient Europas 1860, I.)

Zu Alexandria herrschten (gegen 1585) im Herbste pestartige Fieber, bei denen das Eigene war, dass Urin, Puls u. Körperwärme wenig vom Normalen abwichen; sie waren Anfangs mit galligem Erbrechen verbunden u. führten eine beständige Unruhe u. Angst (oder Magenbrennen, stomachi ardorem) mit sich; bei Vielen waren auch Diarrhöen vorhanden; die Zunge war rauh, trocken, schwarz, der Durst aber nicht gross. Das Fieber betraf mehr die Ankömmlinge, als die Einwohner. *Prosper Alpin, der diese Beschreibung macht, bemerkt, dass die Stadt durch einen Bach W. aus dem Nil beziehe u. dass dieses W. im Sommer in Fäulniss übergehe; der Gebrauch dieses faulen Wassers zu Speise u. Trank bewirke wahrscheinlich diese Krankheit. (Nach Routh wird Cairo von einem breiten Kanale durchschnitten, aus dem Fäkalstoffe unvermeidlich ins Trink-W. gelangen.) Dass das ungeklärte Nil-W. verschiedene Krankheiten bei den ärmern Bewohnern Alexandriens erzeuge, hat schon Hirtius**) bemerkt.

---

*) Der erste Typhusfall braucht aber, ebensowenig wie die spätern, nicht durch das W. erzeugt zu sein. Als in der Armee des Prinzen Eugen 1717 der Typhus wüthete, wurde er selbst nicht verschont, obschon er sich wöchentlich sein Trink-W. aus Oesterreich nach Ungarn schicken liess.

**) De bello Alexandrino.

*Worms*) beschrieb eine Krankheit, die einige 50 Mann in einer Kaserne von St. Cloud im Mai 1865 befiel. Die Befallenen gehörten zweien Regimentern an, von denen eines am 1. April dahin verlegt war, während das andere seit 4 Jahren an demselben Orte lag. Die Symptome waren: einmaliger Frost, heftige Muskelschmerzen, Injektion der Conjunktiva, Schlaflosigkeit, tiefe Gelbsucht, Blutungen, Blutunterlaufungen, Nierentubuli im Urin, der nicht selten etwas Zucker zu enthalten schien, aber frei von gelöstem Eiweiss war, Integrität der geistigen Funktionen (nach einem anhängenden Berichte aber doch auch Stupor). Die Reconvalescenz trat schnell ein. Schwefelsäure wurde mit Vortheil gegeben. Diese dem gelben Fieber in mancher Hinsicht ähnliche Epidemie hörte auf, als der (bleierne) Trinkwasser-Behälter gereinigt wurde. Im Behälter fanden sich pflanzliche Parasiten, Frösche, wie's scheint selbst Ratten. Das W. schmeckte u. roch schlecht. Es war auch wohl durch Abtrittsstoffe verunreinigt. Die Reinigung der Abtritts-Behälter von den im höchsten Grade stinkenden Stoffen fand auch grade im Mai statt. Die herrschende warme Witterung wird zum Verderben des Wassers gewiss viel beigetragen haben. Die Kaserne liegt an der Seine u. ist feucht.

Eine plötzliche Typhus-Epidemie im Theresianum in Wien (vgl. Froriep's Not. III, 47) wurde den Kloaken-Infiltrationen der Brunnen zugeschrieben u. ein Regenguss zur Zeit, als ein Kanal verstopft war, soll in einer Vorstadt eine grosse Typhus-Epidemie, woran wohl 1000(? Ref.) starben, veranlasst haben. (Grimaud.)

„Der Genuss mit Exkrementen vermischten Wassers ruft nachweisbar den Typhus hervor, auch ohne dass die Exkremente von einem Typhuskranken zu stammen brauchen.... Es fehlt nicht an eklatanten Beispielen, wo eine solche Verunreinigung des Trinkwassers als die Ursache grösserer oder kleinerer Typhusepidemien unzweifelhaft festgestellt ist. So erkrankte im Winter 1843—44 in Mainz preussisches Militair am Typhus, nachdem es W. aus einem Brunnen benutzt hatte, in dem aus einer Kloakenröhre Exkremente gelangt waren. Von 2 Compagnien erkrankten 129 Mann, also fast die ganze Mannschaft. Mit dem Wechsel des Trinkwassers liess die Epidemie gleich nach. Ein anderes solches Beispiel findet man in Schmidt's Jahrb. Bd. 56, 179 u. ein drittes bei Naumann Ergebnisse u. Studien 1860, 2. Bd., 236 erwähnt.“ Brand Hydrother. des Typhus, 1861. Cf. Canstatt's Jahresber. üb. 1862, VII, Naumann in Schmidt's Jahrb. 114. B., 260.

Boudin erzählt, dass im Juli 1834 auf einem aus Bona in Afrika kommenden Schiffe mitten auf dem Meere bei einem Theile der Passagiere ein bösartiges Fieber ausbrach, während die Schiffsmannschaft selbst gesund blieb. Jene hatten sich nämlich bei der eiligen Abfahrt mit Trink-W. versehen, welches durch eine nahe Kloake verunreinigt gewesen war; die Seeleute dagegen bedienten sich reinen Trinkwassers. (Géogr. méd. p. 53.) Nach anderem Referate erkrankten über 100 Soldaten auf dem Schiffe an schweren Formen von Sumpffieber, nachdem sie einige Tage W. getrunken, das aus einem Sumpfe geschöpft war, während alle (vielleicht besser verpflegte) Mannschaft, die ein anderes Trink-W. gehabt, gesund blieb. (Fièvr. int. 1842.)

„Typhusfälle können entschieden durch den Genuss von verunreinigtem Trink-W. hervorgerufen werden, u. ich will hier zu dem von Griesinger**) angeführten nur noch den von Dr. Mauer in Saalfeld beschriebenen***) hinzufügen, wo die ganze Einwohnerschaft fürchterlich vom Typhus heimgesucht wurde in Folge eines Wassers, in welchem thierische Substanzen faulten.“ (Lissauer in Berl. Klin. Wochenschr. 1864.)

Der erste Fall bei einer Typhusepidemie in Hastings ereignete sich im ersten Stockwerk eines grossen, der Luft sehr zugänglichen Hauses. Von 6 andern Personen in diesem Hause, die dieselbe Krankheit bekamen, starb eine. Später, als das Haus völlig gereinigt war, kamen abermals 2 Fälle darin vor u. man entdeckte eine Communication zwischen der Abtrittsgrube u. dem Wasserbehälter des Hauses.

---

*) Rapport sur la maladie qui a régné sur les troupes casernées a St. Cloud, 1865.

**) Virchow's Handb. d. spec. Pathol. II, 2. Abth., 267.

***) Henke's Vierteljahresschrift 1862, 3. H.

In Droydon wurde 1852 eine neue Wasserleitung errichtet, welche W. aus einer tief gelegenen Quelle zu Tage förderte; gegen Ende des Jahres musste dieselbe aufgegeben werden, die Einwohner mussten ihr W. wieder aus den seichten Quellen u. Teichen nehmen, u. sogleich trat eine Typhusepidemie ein. In North Boston in den vereinigten Staaten lebten 9 Familien. Ungefähr in der Mitte des Fleckens stand das Wirthshaus u. sämmtliche Bewohner bis auf eine Familie, die sich mit dem Wirthe verfeindet hatte, besuchten dasselbe. Ein Fremder kam am 21. Sept. in das Wirthshaus, bekam den Typhus u. starb am 29. October. Zwischen dem 19. Oct. u. 7. Dec. wurden 28 Glieder dieser kleinen Gemeinde vom Typhus ergriffen. Nur 3 Familien gingen ganz frei aus, nämlich die mit dem Wirthe verfeindete, welche dem Wirthshause sehr nahe wohnte, u. 2 andere, welche am weitesten von diesem wohnten u. ihren Wasserbedarf aus andern Quellen bezogen, als alle übrigen Häuser des Fleckens, welche nur eine u. dieselbe Quelle benutzten. (Routh in Schmidt's J. 101. B., 223.)

Belgische Journale brachten (1862?) mehrere Fälle (von Decoudé) über den Einfluss faulen Wassers auf Erzeugung des Fiebers.

In Aachen kamen mehrmals Typhusfälle vor, wobei die Verunreinigung der Hausbrunnen durch Kloaken-Infiltration wahrscheinlich war.

Mit Bouchardat muss ich aber auf die Nothwendigkeit weiterer Beobachtungen hinweisen, um den Connex des Typhus mit dem Trink-W. fest behaupten zu dürfen.

Auch das Auftreten typhöser Seuchen unter Hausthieren hat man öfters dem schlechten Trink-W. zugeschrieben. Spinola soll den enzootischen Milzbrand der Heerden durch Regelung ihrer Trink-W.-Verhältnisse vertrieben haben.

„Endlich beweisen die Versuche von Stich, dass aufgelöste faulige Stoffe, ins Blut gebracht, fast immer Diarrhöe u. typhusähnliche Veränderungen hervorrufen — Thatsachen, aus denen die Sanitäts-Polizei geradezu das Recht herleiten kann, ein Trink-W., welches solche Stoffe enthält, zu verbieten.“ Lissauer.

Der vorzüglichste Schauplatz der schädlichen Wirkungen des schlechten, namentlich des faulen Trinkwassers ist der Darmkanal. Häufig ist es nur eine mehr oder minder andauernde Diarrhöe, welche dadurch bewirkt wird u. welche sich besonders bei Solchen äussert, die noch nicht an ein solches W. gewohnt sind.

„Uebersiedelt eine Familie aus einem Hause, das mit reinem Quell-W. versorgt wurde, in ein anderes, in welchem das Genuss-W. von einem Brunnen geliefert wird, der seinen Zufluss aus der abfiltrirten Stadtlauge erhält, so leiden insbesondere Kinder u. Frauen an Darmkatarrhen, bis sie sich an das habituelle Laxans gewöhnt haben. Die Untersuchung solcher Brunnen-W. lehrte, dass ihre purgirenden Wirkungen dem Magnesia- u. Salpetergehalte direct proportional sind.“ (Ber. d. Wasserversorgungs-Comm. f. Wien.)

Am meisten bekannt ist die Diarrhöe, welche die Reisenden vom Seine-W. erleiden.*) Thouvenel sah das W. der Seine in mehreren kleinen Städten der Campagne, wo es sehr rein ist, Diarrhöe erzeugen u. wusste Aehnliches auch von andern Bächen zu sagen. (Mém. de la Soc. roy. de Méd. 1777, 283.) Vom Hamburger Trink-W. berichtete Rambach (1801), vom Petersburger Attenhofer (1817) dasselbe; das Newa-W. soll bei Ungewohnten starke, oft anhaltende Diarrhöen (oder auch Hämorrhoidalzufälle) erregen. Alle Ankömmlinge zu Cairo erleiden vom Nil-W. in den ersten Tagen Diarrhöe.**)

---

*) Bouchardat erinnert an die vielen andern Einflüsse, die mit einer Ortsveränderung verbunden sind.

**) Prosper Alpin, der durch einen dreijährigen Aufenthalt in Cairo Gelegenheit hatte, die Wirkungen des Nil-Wassers kennen zu lernen, bemerkt, dass dieses W. nach seiner Klärung getrunken, durch Stuhlgang, Urinwege oder Haut sehr schnell wieder fortgehe u. dass alle Ankömmlinge in den ersten Tagen an Diarrhöe zu leiden pflegen. Bei ihm fand dieses Abgehen des Wassers durch Ausdünstung, seltener durch den Urin statt. Sehr oft trank er in der Sommerhitze,

Haller (Ztschr. d. Ges. d. Aerzte, Wien 1858) hat eines Falles erwähnt, in welchem längs der einen Häuserreihe der Ankergasse zahlreiche Fälle von Diarrhöe plötzlich ausgebrochen waren, während die andere Seite verschont blieb. Aehnliche Fälle sind Süss von Dr. Strauss mitgetheilt worden; so leidet die Ferdinandstrasse bei jedem Steigen des Flusses an Diarrhöen u. seitdem man vor wenigen Jahren einen tiefer liegenden Hauptkanal in der Jägerzeil gebaut hat, dringt auch hier das W. öfter in denselben u. ist auch in dieser Strasse die Krankheit häufiger geworden.

Beispiele von Diarrhöe vom Genusse eines mit Fäkalstoffen verunreinigten Wassers oder vom Genusse faulender Proteinsubstanzen gibt Routh (Assoc. med. Journ. 1856). Vgl. oben.

„Am meisten u. heftigsten leiden die Besatzungen der im la Plata ankernden Schiffe. Trotz mancher Widersprüche einzelner Beobachter hat sich allmälig die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass es der Genuss des Wassers dieses grossen, an volkreichen Städten u. s. w. vorübergehenden Flusses ist, welches roh genossen, durch Beimengung einer grossen Menge organischer Masse, die Veranlassung gab zu Durchfällen ernster Natur, die theils bald der Cholera ähnlich verlaufen, theils wieder so intensive Störungen der Darmschleimhaut, wie die Dysenterie machen..... Die gelandeten Truppen, die Quell-W. tranken, litten auch an Durchfällen, ebenso die Eingebornen... Ob die Brunnen u. Quellen (durch die Regengüsse) nicht ebenfalls mit den Diarrhöe erzeugenden Stoffen erfüllt waren, wird nirgendwo angegeben.“ Friedel (Krankh. d. Marine, 1866, 145).

Das gewöhnlichste Getränk der Einwohner der Salpetrière war früher ein Pump-W., welches enthielt schwefels. Kalk 9,8, kohlens. Kalk 6,6, schwefels. Magn. 1,6, Chlormagnes. 2, Chlornatr. 0,4, salpeters. Kali 1,1 Z.-T. „La quantité considérable de sulfate de chaux existante dans cette eau, lui donne une qualité irritante et purgative, dont les effets habituels se remarquent d'une manière fâcheuse. Il en résulte principalement un grand nombre diarrhées chroniques, et par suite un état général de débilité dont les maladies accidentelles éprouvent plus ou moins l'influence“: Pinel (Bibl. méd. I). Was die Diarrhöe angeht, so sind die Magnesia-Salze nicht zu übersehen, aber die Nitrate, woran schon der Name der Anstalt erinnert, weisen auf organische Zersetzungs-Produkte hin.

Das W. des Felsens von Crégy enthält nach Boutron schwefels. Kalk 14 Z.-T., andere Sulfate, 1,7, erdige Bicarbonate 7,9, Chlorüre 1, Nitrate u. s. w.. Diejenigen, welche sich dieses Wassers bedienten, sagen, dass es roh, schwer u. unverdaulich sei u. oft heftiges Leibschneiden mache. (Ann. des eaux de la France, 1851.)

Die durch schlechtes W. veranlassten Durchfälle nehmen nicht selten die typhöse Form an (S. 789) oder treten als Malaria-Durchfälle auf.

„Eine Erscheinung, die darauf hindeutet, dass gewisse aus den Flüssen stammende Gebilde die Träger der Krankheitsmaterie oder Materia peccans selbst sind, ist das allgemein verbreitete Auftreten von Diarrhöen vor Eintritt der eigentlichen Fiebersaison. Diese Malaria-Durchfälle tragen alle das deutliche Gepräge der periodischen Affectionen, indem sie fast alle quotidianen Typus haben u. ihre Anfälle von Abend bis Morgen machen .... Genuss von gut filtrirtem gekochtem oder destillirtem W. lässt die Malaria-Anfälle nicht aufkommen. Endlich ist es eine oft beobachtete Thatsache, dass Baden oder sonstiges, zufälliges ins Wassergelangen, in den Flüssen wie dicht an der Küste häufig Fieber nach sich zieht, wahrscheinlich

---

Nachts vom Durst geplagt, Nil-W. in grossen Mengen u. verfiel jedesmal in übermässigen Schweiss. In der kältern Jahreszeit ging bei ihm das getrunkene W. durch den Stuhlgang oder die Harnwege fort. Ohne dem Nil-W. eine nährende Kraft zuzuschreiben, führt er doch die Meinung der Einwohner an, dass es sich im Körper in Blut verwandle, ein Glaube, der sich von dem Wunder herschreiben soll, welches Moses damit vornahm. Die diuretische u. abführende Wirkung des Nil-Wassers mag sich daraus erklären, dass es etwas salpetersaure Salze enthält, eine hinreichende Anzeige organischer Zersetzungen. „Omnes aquae Aegypti aliquid nitri sapiunt: tota enim Aegypti terra nitrosa ac salsuginosa est.“ (Alpin.)

weil bei der langen Berührung mit der im W. befindlichen Materia peccans dieselbe oft verschluckt wird. Friedel (Krankh. d. Marine, 1866, S. 96).

„Das Fluss-W. dieser Küsten (Westafrika) macht fast jedesmal Durchfälle, die zwar selten bösartig werden u. selten in Dysenterien übergehen, aber als Vorläufer der Malariafieber allgemein anerkannt sind. Zu gewissen Zeiten ist die Durchfall erregende Materie in den Flüssen so stark angehäuft, dass sich dieselbe den Fischen, Schildkröten u. Muscheln anheftet, u. wenn diese dann nicht sehr anhaltend gekocht werden, oder wenn sie roh genossen werden, so erregen sie dieselben Durchfälle, resp. Erbrechen bis zum Bilde der Cholera, die sonst das rohe Fluss-W. nach sich zu ziehen pflegt. Die Durchfälle sind am häufigsten zur Regenzeit, wie die Fieber nach derselben. Die Massen, die der strömende Regen in die Flüsse spült, ... sind nach der Regenzeit vielleicht als Sonnenstäubchen in der Luft der Moräste suspendirt als Fiebermolecule.“ (S. 100.)

Indem Fauré für viele W. des Gironde-Departements die Filtration durch Kohle vorschlägt, sagt er: „Certes nous ne prétendons pas que la substitution d'une eau dépurée à l'eau corrompue dont ces populations font usage fera immédiatement disparaître les fièvres de toutes sortes qui les déciment si souvent; nous savons que les effluves marécageuses pénètrent dans l'économie par la peau qui les absorbe, par les poumons avec l'air; mais on ne contestera pas qu'elles n'y soient apportées plus directement encore par la boisson et les aliments.

Il est donc certain qu'en contraignant les habitants de ces contrées si mal partagées à venir échanger au filtre commun le liquide insalubre dont ils font usage contre un breuvage limpide et sain, on aura supprimé la cause la plus prochaine de la faiblesse constitutionnelle, de l'étiolement et du rachitisme, si communs parmi eux.“

Die durch das Trink-W. eingeführte schädliche Materie wird nicht selten zum Erzeuger oder Verbreiter der Ruhr.

Es gibt einige Truppen-Plätze in Jamaika, wo die ankommenden Soldaten eine gelinde Dysenterie zu erleiden pflegen; man beschuldigt das dahin von den Fluss-Mündungen zugeführte Trink-W., welches höchst faul wird. (*J. Hunter Bem. üb. d. Krankh. d. Truppen, 1792.) Vgl. Bontius de med. Ind., dial. 3.

Blondeau hat schon bemerkt, dass Dysenterien entstehen, die leicht den Anschein eines Contagiums gewinnen können, wenn die öffentlichen Brunnen mehr als $^1/_{10000}$ thierischer Materie enthalten. (Compt. rend. XXX, 481.)

In Bezug auf eine auf einem am Cap der guten Hoffnung stationirten Schiffe ausgebrochene Dysenterie sagt derselbe Verf.: „Angaben über das Trink-W. fehlen; dass aber die Sache die Aufmerksamkeit erregt hat, zeigt die Angabe, dass W. von einem Brunnen an der Bambatooka-Bai (Westküste von Madagascar) Durchfälle mit Schleim- u. Eitermassen, Blut u. s. w. veranlasst. Nur sucht der berichterstattende Arzt die Ursache in dem Chlorcalciumgehalt dieser Quelle! Als ob jemals eine Mineralquelle in der ganzen Welt Dysenterie veranlasst hätte!? Wenn es ja eine solche geben sollte, die wirkliche ächte Diphtheritis der Dickdarmschleimhaut macht, so wird sicherlich Niemand so thöricht oder geschmacklos sein, sie als tägliches Trink-W. zu benutzen, da sie zu schlecht schmecken muss, schlechter wie oceanisches See-Wasser. Sicher sind nicht anorganische oder organische reine Verbindungen die Ursache der Darmdiphtherie, sondern materielle morphologische Beimischungen der Quelleu solcher Länderstrecken wie Mauritius, Madagascar, China u. s. w., denen immer von Neuem, alljährlich 2mal, grosse Mengen von animalischen Auswurfsstoffen zugeführt werden. Als fernere Quelle für die Krankheit wird 1861 das W. der Bäche auf den Seychellen erwähnt. „Gorgon“ war im Anfang October dort gezwungen W. einzunehmen, gerade zur Zeit der beginnenden Regen, die mit ihren kurzen aber schweren Schauern alle Flussbecken u. Wasserläufe aufrührten. Gleich nach dem Genuss dieser ganz unverdächtig schmeckenden Gewässer entstanden zahlreiche Durchfälle, die sich 23mal zu Dysenterie steigerten. Friedel. (S. 114.)

(In Bezug auf China): Schon 1837 wird die Beobachtung gemacht, dass Trink-W. aus Gegenden, in welchen Reisbau betrieben wird, unter anderen z. B. aus Manila, schwere u. bösartige Durchfälle, die dysenterischer Natur werden können, auch späterhin auf See nach sich ziehen kann u. dass diese Diarrhöen sich unter

starker Tympanitis entwickeln u. charakteristisch kalkmilchartige u. fötide Entleerungen geben. (S. 140.)

„Diphtheritis der Darmschleimhaut wird wie jede andere Diphtheritis durch ein, freilich noch geheimnissvolles, aber, aus Analogie mit andern Erscheinungen ähnlicher Art zu schliessen, wahrscheinlich mikroskopisch kleines Gebilde erzeugt u. fortgepflanzt. Es ist übertragbar von einer Schleimhaut auf die andere, wie Soorpilze, wie vibrionenhaltige Secrete, wie Sarcinemassen. Dass es zoologisch noch nicht feststellbar gewesen, liegt vielleicht darin, dass es, so lange es auf der Schleimhaut vegetirt, in einem Generationswechsel-Stadium sich befindet u. erst später eine entwickeltere Form annimmt. Sicher ist im Secret von Darmgeschwüren bei Lienterie ein Paramaecium, P. coli benannt, schon gefunden u. als Hauptursache des Nichtvernarbens dieser Geschwüre erkannt worden. Die Keime solcher parasitischen Gebilde können aber nur mit dem Trink-W., seltener mit anderen Lebensmitteln, die man doch meist gereinigt oder gekocht geniesst, in den Darm gelangen. Wo in so ausgedehnter Weise grosse Landstrecken unter stark mit W. verdünnten Fäcaljauchen Monate lang stehen, wie hier in China, Hinterindien, Mauritius etc., da ist eine so reichliche Gelegenheit zur bis ins Unendliche gehenden Vervielfältigung u. Verbreitung dieser Keime geboten, wie nirgends anderswo. Licht, Wärme u. Feuchtigkeit begünstigen diese Vorgänge; daher die Verbreitung in den südlicheren Breiten zur Regenzeit, in den nördlicheren zur heissen u. gleichzeitig zur feuchten Zeit, daher unter gleichen Umständen die epidemischen Verbreitungen in nassen Sommern selbst auf Stationen, wo die Ackerbaumethode eine andere ist. Ja, man kann sich bei der grossen Lebenszähigkeit der Keime dieser niedrigen Organismen sogar bei anhaltender Trockniss u. Hitze ihre Weiterverbreitung unter solchen Umständen in Staubform erklären u. vielleicht daraus die Beobachtungen rechtfertigen, die Dysenterie durch die Einwirkung von Landwinden schon entstehen gesehen haben wollen (obschon Ref. an eine ausgedehnte Infection in solchen Fällen nicht glaubt). Wir suchen daher, wie in neuester Zeit die Aerzte mehrerer Schiffe dieser Station es zu thun schienen, die Ursache der Dysenterie in einem lebendigen Miasma, in einem mikroskopischen, animalischen Parasiten der Dickdarmwände, u. gestützt darauf empfiehlt sich als beste Prophylaxe, nur gekochte, resp. destillirte Wässer in diesen Gegenden zum Trinken zu verwenden. 1857 geschah dies mit gutem Erfolge auf der Corvette „Esk“; man kochte nur mit Flusswasser, gab nur destillirtes W. zum Getränk; wo Diarrhöen auftraten, waren sie mild. Dysenterie war im ganzen Jahre nur in 12 Fällen unter 220 Mann aufgetreten, u. als ihre Ursache führt der betreffende Arzt mit Bestimmtheit den heimlichen Genuss von rohem W. aus dem Fluss oder Brunnen — denn es liegt keine Ursache vor, weshalb der betreffende Parasit nicht in diesen auch vorkommen sollte — an.“ Friedel. (S. 145.)

„Für die Entstehung von Dysenterie durch Trink-W. aus den Küstenflüssen liegen hier wieder 2 Beispiele vor.“ (S. 105.)

Vgl. auch Griesinger in Virchow's Handb. II, 2. Abth.

Auch die Cholera wird in ihrer Verbreitung begünstigt durch schlechtes Trink-W., besonders wenn es durch die Entleerungen von Cholera-Kranken verunreinigt ist.

Die Ingestion von Fäces Gesunder in den Magen scheint zwar nicht sonderlich schädlich zu sein, wie man aus Wahrnehmungen an Thieren, besonders Hunden, u. an Wahnsinnigen bemerken kann; wohl aber hat man Beobachtungen von der schädlichen Einwirkung der durch Erbrechen oder Abführen in der Cholera entleerten Stoffe, wenn sie von Gesunden eingenommen wurden; selbst Cholerasymptome, einmal tödtlich, folgten nach dem Kosten der Cholerastühle. (Schmidt's Jahrb. 101. B., 220.)

Das 15 Minuten von Valetta entfernte Dorf Scilla auf Malta blieb stets von der Cholera verschont, wenn diese auch auf der ganzen Insel herrschte. Dieses Dorf bezieht allein sein W. aus einer Cisterne, während die übrige Insel durch Leitungen versorgt wird. (Routh.)

Aschenfeld beobachtete in einer zu Maroim in Brasilien ausgebrochenen Epidemie, dass besonders jene Bewohner, die auf den Genuss unreinen Cisternen-Wassers angewiesen sind, erkrankten. (Virch. Arch. XXVIII, 414.)

Aehnliche Fälle sind von Ebers in Breslau 1832 u. 1848 constatirt worden, wo in einem Stadttheile die Cholera bald aufhörte, nachdem eine Pumpe, die mit Dejektionen verunreinigtes Trink-W. lieferte, beseitigt wurde. (Virchow's Handb. der spec. Path. II, 2. A., 268.)

Friedel weiss, dass weit draussen auf der Rhede von Bangkok (Siam) durch Genuss von Menam-W. zur Ebbezeit 2 fulminante Cholerafälle erzeugt wurden, wo es jedoch zweifelhaft blieb, ob es ächte Cholera, ob einfacher Brechdurchfall oder heftige Malaria-Infektion war. In einem Falle half Chinin.

Thudichum (Monatsber. des Frankf. landwirthsch. Vereins, 1865) sagt: „Bereits seit der Zeit der Cholera-Epidemie, welche 1848—49 in London herrschte, hatte Snow die bestimmte Ueberzeugung gewonnen u. öffentlich vertreten, dass die Cholera sich namentlich in Distrikten besonders bösartig erweise, welche auf den Genuss unreinen Trinkwassers angewiesen sind. Während der Epidemie von 1853—54 hatte er Gelegenheit, diese Ansicht näher zu begründen. Das Werk meines verstorbenen Freundes enthält diesen Beweis in aller Ausführlichkeit. Sie finden darin den Plan eines Theils von London, der um einen öffentlichen Brunnen herum liegt. Auf diesem Plan sehen Sie alle Todesfälle, welche sich während der diesen Distrikt besonders heimsuchenden Epidemie von 1853—54 ereigneten, in die betreffenden Häuser mit schwarzen Marken eingetragen. Durch persönliche Nachfrage des Dr. Snow ist jeder einzelne Fall sorgfältig untersucht u. der Beweis geliefert worden, dass beinahe alle Personen, welche an der Cholera gestorben waren, von dem W. aus jenem Brunnen getrunken hatten*) u. dass alle Personen in der Umgebung, welche von dem W. nicht getrunken hatten u. bei denen keine besondere Infektion nachgewiesen werden konnte von dem Choleragift verschont blieben. Die ganze Nachbarschaft erklärte u. trank das W. für ausgezeichnet gut, weil es einen eigenthümlich kühlenden Geschmack hatte u. doch war es, wie eine genaue Untersuchung ergab, seit Jahren mit den aus einer benachbarten Abtrittsgrube durchsickernden Stoffen u. ihren Zersetzungsprodukten verunreinigt gewesen. Ganz dasselbe wies Snow auch für eine W.-Leitung nach, welche ihr W. aus der Themse innerhalb des Bereiches von London schöpft. Die Mehrzahl der Todesfälle durch Cholera, welche in dem auf der Südseite der Themse gelegenen Stadttheile Lambeth sich ereigneten, liessen sich auf den Genuss von W. aus den Röhren der Southwark- u. Vauxhall-Wasserkompagnie zurückführen. Alle Häuser u. Personen, welche von einer Wassergesellschaft versorgt wurden, die ihr W. weit oberhalb Londons aus der Themse schöpfte, die Lambeth-Company, u. deren Röhren der Southwark- u. Vauxhall-Kompagnie eine fortlaufende Concurrenz machen, häufig von Haus zu Haus mit ihr abwechseln, wurden von der Cholera in viel geringerm Grade heimgesucht. Dieser merkwürdige Nachweis veranlasste eine neue Untersuchung der ganzen Frage von Seiten des General board of health, unter spezieller Leitung meines ausgezeichneten Freundes des Arztes des Staatsraths John Simon. Sie ergab, dass zwar die von Snow behauptete Vertheilung des Choleragiftes (dem er ohne Grund die Gestalt von organischen Zellen zugeschrieben hatte) durch das Trink-W. dieser Leitungen u. Brunnen eine unhaltbare Hypothese sei, versicherte aber auch mit desto grösserer Kraft die Wahrheit des Satzes, dass eine Bevölkerung, welche unreines W. trinkt, zur Zeit einer Cholera-Epidemie drei u. ein halb mal so viel Todesfälle von dieser Krankheit erleidet, als eine Bevölkerung, welche reines W. trinkt. Dies wurde noch bestärkt durch den Umstand, dass im J. 1848—49 die grösste Mortalität im Bereiche der Lambeth-Company stattfand, welche damals sehr unreines W. geliefert hatte. Die Verbesserung ihres Wassers, welche sie zwischen 1849 u. 1853 vornahm, hatte die Wirkung, die Empfänglichkeit für Cholera so herabzudrücken, dass für

---

*) Eine Dame, die aus dem befallenen Distrikte, aber vor dem Auftreten der Krankheit, in einen sehr gesunden vorstädtischen Bezirk gezogen war, aber sich ihr Trink-W. noch aus jenem Distrikte holen liess, erkrankte mit ihrer Nichte an Cholera, der Diener an Diarrhöe, während ringsum nur ganz unbedeutende Erkrankungen vorgekommen waren. (Snow.)

jede 3, die in 1848—49 starben, nur noch Einer in 1853—54 starb.*) Der Beweis ist daher gewissermassen synthetisch sowohl als analytisch geliefert." Snow's Beobachtungen s. Schmidt's J. 103. B., 70.

Routh erklärt das Freibleiben verschiedener Distrikte Londons von Cholera aus der Alkalescenz der betreffenden Trink-W., die durch einen bedeutenden Kalkgehalt verursacht werde, u. führt die analoge Bemerkung von Pariset an, dass bei der Ueberschwemmung des Landes mit dem alkalischen(?) W. des Niles die Pest aufhöre. Dagegen muss ich aber anführen, dass in Glasgow die Cholera in dem mit weichem W. versehenen Viertel schwächer als in der übrigen Stadt gewesen sein soll.

Im J. 1854 zur Zeit der Cholera wurden Thomson u. Hassall beauftragt, das Londoner Trink-W. zu untersuchen. Von 9 W.-Gesellschaften lieferten 2 mit See-W. vermischtes W.; das W. der Southwark- u. Vauxhall-Kompagnie wimmelte unter dem Mikroskope von todten u. lebendigen thierischen u. vegetabilischen Gebilden; ja in manchen dieser W. befanden sich unzweifelhaft Fäkalstoffe. Letheby untersuchte das Themser W. im J. 1859 an 172 verschiedenen Orten u. Zeiten u. fand darin Schwämme, Infusorien, Ammoniak, Schwefelwasserstoff.**)

„Auch viele andere Fälle sind bekannt, in denen gerade solches Trink-W. die grösste Gefahr über ganze Bevölkerungen brachte.***) Exeter bezog 1832 sein Trink-W. von einer Stelle des Flusses, wo er bereits den Cloakeninhalt der Stadt aufgenommen: damals erkrankten 1000 Einwohner an der Cholera u. starben 347. Seit 1834 empfing es sein W. zwei Meilen oberhalb der Mündung der Cloake, u. 1849, als die Cholera im ganzen Lande fürchterlich wüthete, wie 1832, kamen in Exeter nur 44 Erkrankungen vor, 1854 nur 1 Fall. Ebenso Nottingham. Hier war 1832 das W. theilweise verunreinigt, u. damals starben 289 an der Cholera, 1849 bezog man das W. weit oberhalb der Stadt, u. da starben nur 7 von 30 Cholerakranken im Ganzen. Dumfries wurde 1832 u. 1848 in einer schrecklichen Weise heimgesucht von der Cholera, während man das Trink-W. entnahm an einer Stelle, wo es bereits mit Cloakenstoffen verunreinigt war. Als aber für ganz reines W. gesorgt worden, traf 1854 die Cholera die Stadt nur ganz leicht, fast gar nicht. Ein umgekehrtes Beispiel bietet Hull. Hier war 1832 das Trink-W. rein, aber etwas knapp, seit 1844 reichlich, aber verunreinigt mit den Dejectionsstoffen. Demgemäss starben 1832 nur 300 an der Cholera u. fast nur Arme; 1849 dagegen starben 1834 u. zwar aus allen Klassen." Lissauer.

Wenn ein Fluss die Auswurfsstoffe einer Stadt aufnimmt u. zu gleicher Zeit dieselbe mit W. versieht, ist die Sterblichkeit ausserordentlich gross, wie die Choleraepidemien zu Hull 1849 u. zu Gateshead 1853 dargethan haben. (Snow.)

In Newcastle on Tyne befanden sich vor 1832 keine Wasserwerke; es starben im J. 1831—32 an der Cholera 1,87 %. Nachher wurde W. dem Tyne entnommen, welchem sich Meer-W. zumischte, welches man im J. 1848 wieder verliess, wogegen man nun das W. 10 engl. Meilen oberhalb der Stadt einem Flüsschen entnahm; im J. 1849 starben 0,41 % an der Cholera. Weil das Fluss-W. nicht mehr ausreichte, benutzte man wieder das früher gebrauchte, sehr unreine W.; es starben im J. 1853 1,78 % an der Cholera.

Nach dem Vorhergehenden ist es leicht erklärlich, dass die Mortalitätsziffer durch den Gebrauch eines schlechten Trink-Wassers erhöht wird.

---

*) Die von der Lambeth-Gesellschaft versorgten Bezirke verloren 1848—49 bei einer Cholera-Epidemie 12,5 p. m., bei einer spätern Epidemie 1853 u. 54 nur 3,7, wogegen diesmal der Verlust der von der andern Gesellschaft versehenen Stadttheile 13 p. m. gegen 11,8 p. m. der frühern Epidemie betrug. Seit 1852 hat die Gesellschaft ihr W. höher herauf am Flusse geholt, wo weder die städtischen Abgänge noch die Meeresfluth hinreichte.

**) Erst im J. 1859 wurde der erste öffentliche Brunnen in London gefasst; mehrere Private liessen auf ihre Kosten öffentliche Brunnen graben. Im Anfange d. J. 1859 hielt die Gesellschaft für Beschaffung von Trinkquellen u. Brunnen ein Meeting ab.

***) Gairdner Public health in relation to air and water. Edinb. 1862.

Das W. von Newcastle am Tyne, wo die Fabriken ungeheuere Mengen Steinkohlen verbrauchen, ist ganz mit niedergeschlagenem Russ vermischt; es sieht aus, als ob ein Tuschpinsel darin ausgespült wäre. Der Ort ist durch seine ungesunde Beschaffenheit u. die Menschenhekatomben, die er allen Epidemien, besonders der Cholera, spendet, berüchtigt. (Gartenlaube 1861.)

Der grosse Unterschied in der Sterblichkeit zu Venedig, wo man Regen- u. Fluss W. trinkt, u. zu Padua u. Vicenza, wo man Brunnen-W. benutzt, wird von *Grimaud auf diesen Unterschied der Trink-W. zurückgeführt.

Wir haben die schlechte Beschaffenheit des Trink-Wassers von Danzig kennen lernen. Die Gesundheitsverhältnisse dieser Stadt sind denn auch im höchsten Grade ungünstig, besonders zur Zeit der Cholera.

Die ätiologischen Beziehungen des Trink-Wassers zu den Krankheiten der Harnorgane bedürfen fernerer Aufklärung.

Man leitet das häufige Vorkommen des Steines in Unterägypten vom Trink-Wasser ab. (Röser Krankh. des Orients.) Dagegen sagt Pruner: „Grade da, wo das W., wie z. B. auf den Trachytkegeln von Schoa rein u. klar zu Tage tritt, herrscht die Lithiasis ebensowohl, als wo es trüb u. schlammig in niederem Bette rinnt, wie in Unterägypten."

Eine Dame, die das W. eines Brunnens zu Vicenza mit 14 Z.-T. festem Gehalt trank, wurde von Dysurie befallen u. erst, als sie dieses W. mit Fluss-W. vertauschte, ganz geheilt; das Uebel kam wieder, als sie aufs Neue jenes Brunnen-W. trank. (Rossi Mém. sur les eaux pot. de Vicence, 1830.) Nach Thiene leiden viele Fremde zu Vicenza an sparsamer Urinentleerung wegen des schlechten Wassers; Einer erlitt dort zuerst eine calculöse Nephritis, die sich auch bei einer spätern Rückkehr dahin wieder meldete, aber wie das erste Mal verging, als er nach Venedig reisete. Vgl. S. 753.

Das ursachliche Verhältniss des Trink-Wassers zu einigen andern Krankheitsformen ist nicht gehörig festgestellt.

Avenzoar erzählt eine seltsame Geschichte einer Melancholie, die vom Trinken faulen Wassers entstanden war. (Theisir I, tr. 9, c. 9, f. 10.)

Ein verderblich werdender Scorbut (stomacace oder scelotyrbe) brach bei den im heutigen Ostfriesland oder Holland in der Nähe der dortigen Moräste stationirten römischen Legionen aus, wobei die Kniebänder erschlafften u. innerhalb 2 Jahre die Zähne verloren gingen; Plinius schreibt dies Uebel dem Trinken aus einer dortigen Quelle zu. (XXV, 3.) Auch von andern Quellen hatten die Alten die Meinung, dass die Zähne danach ausfielen.*)

Da Neu-Cadix auf Cubagua kein W. hatte, so war man gezwungen, von der benachbarten Küste das W. des Rio Manzanares hinbringen zu lassen, ungeachtet man es beschuldigte, Augenentzündungen zu veranlassen. (v. Humboldt Reise in die Aequinoct.-Gegenden I, 335.)

In Rio Janeiro schreibt man das häufige Vorkommen der Hydrokele dem Trink-W. zu.

Gewisse schlechte Trink-W. sollen Ausschläge veranlassen.

---

*) „Est Susis aqua, quae si bibatur, dentes excutit." Orib. Diaet. II, c. 3. „Eine ziemlich allgemein verbreitete Volksmeinung schreibt die in manchen Gegenden häufig selbst bei Individuen von kräftiger Constitution u. von jüngerem Alter vorkommende Zahnfäule dem Einfluss des Wassers zu. Diese Vermuthung entbehrt jeder selbst scheinbaren Begründung. Die Trink-W. enthalten keinen Bestandtheil, der den Zahnschmelz anätzen oder lösen könnte. Urtheilsfähige Zahnärzte haben noch keinen einzigen Fall beobachtet, dass der Genuss von Mineral-Wässern, welche doch wirksamere Bestandtheile u. in grösserer Menge enthalten, Zahncaries bewirkt hat. Ueberdiess gelangen mit der Nahrung sowohl als mit den verschiedenartigen Getränken kräftigere Lösungsmittel in die Mundhöhle u. bleiben mit den Zähnen viel länger in Berührung, als dies beim Trinken des Wassers stattfindet." Ber. d. Wasserversorgungs-Comm. v. Wien. Kann auch kalkreiches Trink-W. nicht den Zahnweinstein begünstigen? Ueber Kieselsäure s. S. 766.

Schlussfolgerung. Ein gutes Trink-W. muss folgende Eigenschaften haben. Es muss weder zu kalt, noch zu warm sein, für unsere geographische Lage nicht unter 5° u. nicht über 15—18°C. Es muss klar sein u. keine oder fast keine staubartige, mechanisch beigemengte Theile, namentlich keine Helminthen-Brut enthalten. Es muss keinen Riechstoff haben, auch keine andere Gase als Sauerstoff, Stickstoff u. einige Kohlensäure, von denen keines aber nothwendig ist. Es soll keinen festen Bestandtheil in grösserer Menge enthalten u. deshalb nach nichts schmecken oder doch nur einen schwachen Geschmack haben.*) Von keinem Bestandtheile enthalte es über 5 Zehntausendtel; sein Gesammtgehalt an festen Bestandtheilen gehe nicht über 15 Zehntausendtel. Schwermetalle u. Thonerde-Salze dürfen darin gar nicht oder nur spurweise vorhanden sein; ein kleiner Gehalt an Eisen oder Mangan ist allenfalls gestattet. Chloride u. kohlensaure Salze sind besser als Sulfate, Nitrate oder Phosphate. Jede grössere Menge organischen Stoffes macht das W. verdächtig. Am unheilvollsten sind direkt aus Fäulniss vegetabilischer oder thierischer Stoffe hervorgegangene Verunreinigungen, Excrementalstoffe, Krankheitserreger, Gährungserreger.**) Durch Beobachtung muss feststehen, dass es bei denen, die es anhaltend gebrauchen, keine Krankheiten verursacht.

An vielen Orten, wo Mineral-W. fliessen, seien es Thermen oder kalte W., Sauer-W., Schwefel-W. oder sehr gehaltarme W., benutzt man sie zum Trinken u. Kochen. Es geschieht dies z. B. zu Aachen u. Burtscheid, zu Aix, Ax, Bains, Dax, Plombières, Schwalbach, Spa, Taraschon. Dies mag oft,***) aber nicht

---

*) Die Geschmacksprobe unterscheidet Schwankungen im Salzgehalte; die auf 10000 Theile W. bezogen, einen halben Gewichtstheil betragen. Diese Feinheit des Geschmackssinnes macht sich aber nur gegenüber den im W. für sich löslichen Substanzen geltend. Gegenüber den durch Vermittlung der Kohlensäure gelöst erhaltenen Verbindungen unterscheidet der Geschmack weniger scharf; er bezeichnet W. von sehr ungleichem Gehalte an kohlensauren Verbindungen als gleich gut, wenn sie nur bezüglich des Gehaltes an löslichen Salzen nicht erheblich verschieden sind. (Bericht der Wasserversorgungs-Commiss. f. Wien.)

**) Will man Versuche anstellen über die Kraft gewisser Wässer, Gährung zu erregen, so soll man folgende Thatsache nicht aus dem Auge verlieren. Nach Béchamp enthält die Kreide eine ganze Generation von Organismen, die viel kleiner sind als alle bekannte u. die als ein sehr kräftiges, ja wohl als das kräftigste Ferment wirken, indem sie fähig sind, sich von den verschiedensten organischen Substanzen zu ernähren u. bei der Milchsäure- u. Buttersäuregährung eine Rolle spielen; sie finden sich überall, existiren in gewissen Mineralwässern u. im cultivirten Erdboden, also, darf man wohl zusetzen, auch in manchen gemeinen Wässern.

***) So singt schon Claudian von den Thermen von Abano:

„Glücklich der Pflanzer Geschlecht, das dich zu besitzen verdiente,
Welchem mit Recht es gebührt, Aponus Eigner zu sein!
Nie schreckt irdische Seuche sie, sie nimmer des Südwinds
Feindlicher Hauch, schreckt nicht Sirius grausame Gluth.“

Und ein minder berühmter Sänger sagt von den Schwalbacher Eisenwässern:

„Allhie trinken es Mann und Weib,
Beyd jung, und alt, drum ire Leib
Viel plagen überhoben sein,
Vom grimmen und vom Zipperlein,
Von lamen Gliedern weiss man nicht,
Von keinen Flüssen, oder gicht.
Kein Magenweh regiert, kein stein,
Kein Wassersucht. So seindt nicht gemein

immer von Vortheil sein. Wenigstens sieht man nach Fodéré nirgend mehr rheumatische, rhachitische u. skrofulöse Leiden, Verzögerungen in der Entwickelung, gelbe, bleiche u. leidende Physiognomien als unter den Bewohnern von Plombières.

Trinkwässer einiger grossen Städte.

Berlin. Das W. der Wasserwerke hat 8° Härte (0,8 Z.-T. kohlens. Kalk), wogegen das der Panke 14°75 u. das von 6 Brunnen 28—49° hatte.

Wien wird wohl in nicht zu ferner Zeit mit dem schönsten Quell-W. versehen sein. Unter diesen Quellen ist besonders der Kaiserbrunnen nennenswerth, welcher eine tägliche W.-Masse von 34000 Kub.-Meter hat u. durch seine niederige Temperatur von + 5—6°C. ausgezeichnet ist. Er entspringt im Höllenthale am Schneeberge. Kaiser Karl VI entdeckte diese Quelle auf einem Jagdzuge u. der gelehrte Heräus empfahl sie ihm zum Gesundheitstrunke. Maria Theresia war so entzückt davon, dass auch sie das W. in Fässern 18 Stunden weit nach Wien bringen liess, wozu sie eines Korps „Wasserreiter" mit Maulthieren bedurfte. Dies W. wurde noch von de Haen als Trink-W. empfohlen. „Aqua Schneebergica ceterum optimarum aquarum est, et se patitur in longinquiora deferri illibatam. Anno 1760 cum Parmae essem, aquae Nocerianae*) copia parabatur, qua in itinere Parma Viennam suscipienda, uteretur Regia Infans: respondente me, eum in finem nobis Schneebergianam adesse, Parmensis Archiater Ponticelli ... et ceteri Medici aulici hanc experimentis tentarunt, decreverunt Noceriana aqua opus non esse, quibus Schneebergica adesset, ut quae puritate ad illam quam proxime accederet. In meis experimentis nonnunquam puritate inter sese certare ambae visae sunt, nonnunquam nostra superabat sinceritate Italicam."

Fast ebenso wasserreich ist die Stixensteiner Quelle; ihre Wärme ist 8°5 C.

Paris. Ueber Pariser W. in Bezug auf Hygieine s. Linas in Gaz. hebd. IX N°. 14—24. Unter den für die neue Leitung bestimmten Quellen sind folgende merkwürdig. Die Quelle von Noé bei Sens gibt täglich 6000 Kub.-Met., die von Theil 20000, die benachbarte von St. Philbert auch fast soviel; letztere ist 11° warm

---

Die Febres, wie in andern Landen,
Kein fallendt sucht thut man hie anden,
Bleiben fest gesundt biss an ihr endt,
Biss sie der Todt wegnimbt behendt."
Gründl. Ber. von Langenschwalbach, 1582.

Selbst bei Thieren scheint der Gebrauch eines Mineral-Wassers zum täglichen Getränke zuweilen von Nutzen zu sein. Als eine wassersüchtige Kachexie der Schafe, die sog. Fäule, in einem Winter sehr verbreitet war, trieb man in der Gemeinde Herkeskyll die Schafe an einen Säuerling zur Tränke; es wurde keines von ihnen krank. (*Göbel.)

*) Das W. von Nocera (Nuceria, 2 Migl. von Nocera bianca oder anglica, Deleg. Perugia) hat eine historische Berühmtheit als Trink-W. erhalten. Dies 11°C. warme, geruchlose W. wird in einer Menge von 300 Zoll täglich von 3 Quellen gespendet. Nach Morichini's mangelhafter Analyse enthält es 5 Z.-T. festen Gehalt (kohlens. Kalk 1,69, Magn. 0,2 etc., auch Eisen), $CO_2$ 13 Vol. p. m.; Gay-Lussac soll nur 0,299 *O* (Prozente?) darin gefunden haben. De Haen fand es veränderlich in seiner chemischen Reinheit. Dies W. soll in Schlingorganen u. Harnwegen eine eigene Empfindlichkeit erregen, wohl der Kälte wegen. Es wurde in frühern Zeiten weit versendet u. auch als Bad bei atonischen Zuständen gebraucht. Faloppi (De tum. 1563) sagt: „Reperitur in agro Civitatis Nocerianae aqua quaedam fluens frigidissima, quae virgo dicitur, quae resistit cuicunque veneno et alia multa commoda parit in aliis morbis." Monographien von Mariani Ottav. 1594, Cam. Annib. 1627, Piombi 1741, Massimi Lor. 1774.

Andere, die für ein gutes Trink-W. besorgt waren, liessen sich W. von Pfeffers zuschicken. „Ich kenne Personen" schreibt Morell im J. 1788 „die sich zum Trink-W. keines andern als Pfeffers-W. bedienen u. einen ansehnlichen Theil ihrer Einkünfte dazu verwenden." Ohne Fracht kostete eine Kiste von 75 Flaschen bis Zürich 8 Gulden.

u. von 18° Härte. Die Chigyquelle gibt 6000 Kub.-M„ die von Armentières unweit Villeneuve-l'Archevêque von 11° u. 17,6 Härte 20000 Kub.-Meter; in der Nähe sind noch ähnliche.

Analyse verschiedener Trink-Wässer. Die für Wien in Aussicht genommenen Quell-W. enthalten:

| In 10000: | Kaiserbrunnen 1864, nach Schneider. | Stixenstein 1863, nach Schneider. | Antonioquelle 1863, nach Schneider. |
|---|---|---|---|
| Kali | ,006 | ,043 | ,062 |
| Natron | ,021 | | ,014 |
| Magnesia | ,088 | ,172 | ,360 |
| Kalk | ,609 | 1,048 | 1,278*) |
| Eisenoxydul | Spur | Spur | Spur |
| Chlor | ,009 | ,020 | ,016 |
| Schwefelsäure | ,060 | ,187 | ,068 |
| Kieselsäure | ,018 | ,025 | ,033 |
| Kohlensäure | 1,101 | 1,854 | 2,729 |
| Organisches | ,042 | ,060 | ,050 |
| Festen Gehalt | 1,4 | 2,42 | 3,27 |
| $CO_2$ als Gas | ,288 | ,076 | ,347 |
| Härtegrad | 7,3 | 12,9 | 17,8 |

Das W. der Dhuis, für Paris bestimmt, enthält ausser einer Spur Jod u. einer fast unmerklichen Spur organischen Stoffes: Chlornatr. 0,09, schwefels. Kalk 0,01, salpeters. Natron u. Kali 0,13, kohlens. Natron 0,10, kohl. Magn. 0,24, kohl. Kalk 2,09, kohl. Eis. u. Thonerde 0,02, kiesels. Alkali 0,14; im Ganzen 2,82; ferner in 1000 Vol.: $CO_2$ 29,5, $N$ 14,7, $O$ 5. (Rec. de mém. de méd. mil. VIII, 1862.)

Ein für die Aachener Leitung in Aussicht stehendes, im Kalke unterirdisch verlaufendes W. hat mit dem W. der Dhuis merkwürdige Aehnlichkeit, es enthält Chlor 0,044, Schwefels. 0,274, Kiesels. 0,065, Kohlens. 2,482, Kali 0,041, Natron 0,087, Magn. 0,245, Kalkerde 1,05, Zinkoxyd 0,012, Eisenoxyd, Thonerde, Phosphors. 0,01, in unbestimmbaren Mengen: Salpeters. u. organische Substanz; fest. Gehalt 2,823. Ein zur Stadt geführtes W., grossentheils eine Art Drain-W., enthält in fast gleicher Menge fester Substanz 0,167 Salpetersäure.

Das W. der Galerien für die Lütticher Leitung enthält: Chlornatr. 0,105, kohl. Magn. 0,189, kohl. Kalk 2,748, Eisen u. Thonerde 0,161, Kiesels. 0,247; ferner $CO_2$ 37 (Tausendtel? Vol.), andere Luft 29.

Das W. der Berliner Waserwerke enthält: Chlornatr. 0,0109, Chlormagn. 0,1225, schwefels. Kali 0,0732, schwefels. Natr. 0,1886, schwefels. Kalk 0,0249, kohl. Magn. 0,0212, kohl. Kalk 0,6047, Eisenoxyd 0,0318, Kiesels. 0,0854, Humusstoffe 0,4076.

London soll versorgt werden mit W. von Grays (Essex), worin D. Thomson fand: Chlornatr. 0,333, schwefels. Kali 0,184, schwefels. Kalk 0,135, kohl. Natr. 0,043, kohl. Magn. 0,135, kohl. Kalk 2,3, salpeters. Kalk 0,175, Kiesels, 0,23, Organ. 0,23. Fest. Gehalt 3,8. Härte nach Clark 16,1. Thomson Unters. des Themse-Wassers der versch. Gesellsch. s. Jahresber. f. Chem. 1855, 837.

Ueber das W. der Leitung von Grenoble s. Bolley S. 40, über das W. von Amsterdam s. Kopp's Jahresber. üb. 1861. Viele Analysen s. in meiner Hydrochemie 531—546.

Allgemeine Schriften.

Literatur über Trink-Wässer.

Pfaff Ueb. Brunnen u. deren Verunrein. durch Kloaken, Erl. 1864, 24. S.; Grimaud Des eaux publ. et de leur applic. aux bes. des grandes villes etc. 1863, 348 p. Paris. *Bouchardat Hygiène des eaux potables im Annuaire de thérap.

*) An anderer Stelle steht 2,778. Der Text stimmt nicht überall mit den Tabellen.

1863, p. 242—340; Condy Air and water, their impur. and purific. Lond. 1862 Gairdner Public Health in relat. to air and water, 1862, p. 369; Gaultier Etud. des eaux potabl. (Jahr?) Guérard De la distribution des eaux dans une ville, Thèse de conc., Par. 1852.*)

Spezialschriften. *Ed. A. Erdmann W.-Versorgung Berlins, 1857; *Fölsch W.-Versorgung der Stadt Dresden, 1864; Sommer On Kjöbenhavns drikkevand, 1850; Künstl. W.-Leitung f. Köln, 1862; Chassaignes Les eaux de Marseille, 1865, 65 p. Figuier Les eaux de Paris, 1862. Docum. sur les eaux de Par. publ. par la préf. de la Seine, 1860, 2. mém. 1861. Mém. sur les eaux de Par. 1854, 86 p., 2. mém. 1858, 132 p.; Stöber u. Tourdes Mediz. Hydrographie v. Strassburg u. Unterrhein-Dep., 1862 (Fluss-, Trink-, Min.-W.); *Fölsch u. Hornbostel W.-Versorg. v. Wien, 1863, 63 p.; (Commissionsbericht.) Das W. in u. um Wien, rücksichtl. seiner Eignung zum Trinken etc., 1860; Grimaud de Caux Consid. hygièn. sur les eaux en gén. et sur les eaux de Vienne en part., Par. 1839.

## §. 68. Ueber die Beobachtungen der Wirkungen der Wässer im Ganzen. Versuche mit Heil-Wässern.

Haben wir uns einerseits mit den Wirkungen bekannt gemacht, welche die Bestandtheile der Heil-W., nämlich das W. für sich, sowie die in ihm gelöst oder ungelöst vorhandenen Substanzen auf die in gesunder oder krankhafter Weise arbeitenden Organe ausüben, so bleibt doch die Gesammtwirkung der Heil-W. einer bestimmten Mischung oder vielmehr jedes einzelnen Wassers zu erforschen. Diese Gesammtwirkung darf mehr oder minder aus den Einzelwirkungen der Theile gefolgert werden; inwieweit diese Folgerung möglich u. zulässig ist, kann freilich nur im einzelnen Falle u. auch hier häufig gar nicht oder nur mit Wahrscheinlichkeit gesagt werden. Im Allgemeinen bleibt es aber annehmbar, dass, wenn verschiedene Bestandtheile (die Imponderabilien mit einbegriffen) einzeln in derselben Richtung hin dieselben Organe beeinflussen, auch dann ihre vereinigte Wirkung nach derselben Seite hin eine erhöhte sein werde, insofern kein drittes Agens diese combinirte Wirkung beschränkt. Solche gegenseitige Beschränkungen verschiedener Stoffe kommen ohne Zweifel bei den Heil-Wässern wie bei andern Arzneimitteln vor u. ihr Vorkommen erschwert unendlich die Beurtheilung der Wirkungen eines Wassers aus seinen Bestandtheilen. Diese Schwierigkeit der Beurtheilung ist dann um so grösser, je zahlreicher die Bestandtheile des zu beurtheilenden Wassers sind, welche in solcher Menge vorkommen, dass sie eine merkbare Wirksamkeit ausüben könnten. Es erscheint darum Manchem einfacher, das Heilwasser als ein Ganzes zu betrachten u. dann zu beobachten, was es bei Gesunden u.

*) Aeltere Schriften. Thouvenet? Sur les eaux pot. in Hist. de la Soc. roy. de méd. II, a. 1777; hist. 276. Mauduyt in Mém. de la Soc. r. de méd. 1776. (Schädlichk. der Insekten.) De Heersfeld Sturm De aq. c. differentiis etc. 1776. Ludwig De aq. bonit. a magistratu curanda; 1762. Mery An salubrior Sequana? 1759. Olde De morbis ab aquis putrescent, L. B. 1748. Lepy An aquae potus omnium saluberr.? Par. 1747. Langbein De exam. aquar. comm. Lips. 1743. Rosen de Rosenstein De purif. aq. 1736. Peaget An aq. fluv. caet. aquarum specieb. salubrior? Par. 1735. Platner De aq. font. salubriore caeteris? Lips. 1730. Heimrich De aq. comm. earumq. exam. modis; 1730. Berger De potu aquae; Fr. ad V. 1718. De Lucio Comm. in Gal. c. quaest. de bonit. aqu.; 1575. Fumanelli Opp. 1552 (De aq. dulc.). Portius De bonit. aquar.; 1543. Thurini De bonit. aquar.; 1541.

Kranken wirke. Man kann immerhin die eine Methode zur Controllirung der andern benutzen u. wird um so sicherer gehen, wenn beide Methoden übereinstimmende Folgerungen ergeben, wenn das, was sich aus den Wirkungen der einzelnen Bestandtheile erwarten lässt, die Beobachtung der Gesammtwirkung bestätigte. Die Beobachtung der Einzelwirkungen bietet im Allgemeinen mehr Sicherheit, wenigstens dann, wenn mehrere Beobachter darin übereinstimmen; die Beobachtung der Gesammtwirkung ist auch nicht Jedem so leicht möglich, wie die der Wirkungen der einzelnen Bestandtheile u. ist gewöhnlich nur von Solchen ausgeführt, welchen, falls ihnen auch nicht die Fähigkeit u. der gute Wille richtig zu beobachten fehlt, nicht selten eine gewisse Partheilichkeit anklebt. Dagegen steht wieder den Beobachtern der Gesammtwirkung häufig eine grosse Zahl von Personen zu Gebote, an denen sie beobachten können, was die Sicherheit ihres Ausspruchs bedeutend steigert. Die zahlreiche Beobachtung ist hier aber auch um so nöthiger, als die Gesammtwirkungen ein viel veränderlicheres Ganzes geben müssen, wie die Wirkungen eines einzelnen Stoffes. Wenn schon bei jedem einzelnen Stoffe die Wirkung sich nach der verschiedenen Empfänglichkeit der Organe bei dem Einen anders gestaltet, wie beim Andern, so wird die gegenseitige Unterstützung u. Beschränkung, welche die einzelnen Stoffe bei ihrer gleichzeitigen Wirkung aufeinander ausüben, je nach der Individualität ein vielgestaltiges Bild geben, in welchem bald dieser, bald jener Zug mehr ausgeprägt ist. Wenn dies schon für gesunde Personen gilt, so ist es noch viel offenbarer für Kranke, in welchen so vielerlei Störungen der Funktionen hinsichtlich ihrer Intensität u. ihrer gegenseitigen Abhängigkeit vorkommen.

Das, was über die Gesammtwirkung der Heilwässer beobachtet worden ist, ist beobachtet worden unter Verhältnissen, in welchen die Versuchsperson ohne Zuthun des Beobachters war, also als zufällige Beobachtung oder unter Verhältnissen, in welche sie vom Beobachter zum Zwecke eines Versuches versetzt worden war. Der Versuch liefert insofern eine sicherere Beobachtung, wie der Zufall, als für ihn einfachere, leichter zu beurtheilende Verhältnisse in Bezug auf Person u. Versuchsobjekt gewählt werden. Steht die Beobachtung im Versuche der Beobachtung des zufällig Gegebenen an Häufigkeit nicht nach, so hat sie gewöhnlich einen grössern Werth als diese. Der Versuch kann mit Gesunden u. mit Kranken angestellt werden u. die Beobachtung erstreckt sich bei Kranken auf normal u. anormal fungirende Organe. Der Versuch bei Kranken wird von Niemand als unnütz angesehen, wenigstens insoweit er Kurversuch ist. Andererseits wird aber der Versuch an Gesunden von Einigen für fast werthlos gehalten. Der Hauptgrund dieser geringen Werthschätzung des Versuches an Gesunden ruht in der ontologischen (parasitischen) Auffassung der Krankheit. Man sieht die Krankheit als ein neues Wesen an, als einen Parasiten, einen Dieb u. Mörder gewissermassen, gegen welchen ein direkt vernichtendes Verfahren eingeschlagen werden müsse u. beachtet nicht, dass es nur relativ Gesunde gibt, dass Jeder Krankheitsanlagen hat, dass die Krankheit eigentlich nicht besteht, sondern dass es nur Kranke gibt mit anomal gewordenen Organen u. Funktionen, dass Kranke nur gesund werden, wenn die Organe ihre ursprüngliche Form u. Bildung u. die Funktionen ihren regelrechten Vorgang wieder annehmen. Eine direkte

Ueberführung der Organe zur normalen Struktur u. Form findet nun wohl nie statt (es müssten denn mechanische Dislocationen sein), sondern auf die Organe muss durch die Abänderung der Funktionen u. auf die einen Vorgänge durch die Abänderung der andern gewirkt werden. Zwar ist es uns vielleicht nie gegeben, eine Funktion zu ändern, ohne dass ein Organ anatomische Veränderungen unterdessen einginge, wenn es auch nur hinsichtlich der Menge der Säfte (Blut, Wasser) verändert wird, aber die materielle Wirkung würde nicht zu Stande kommen, wenn nicht eine Funktion in Anspruch genommen würde, z. B. die Aufsaugung. Alle unsere Heilmittel sind funktionelle, d. h. organische Thätigkeiten abändernde. Bei dem innigen Ineinandergreifen der verschiedenen organischen Vorgänge ist es möglich, durch Abänderung des einen Prozesses auch andere abzuändern. Dieses Ineinandergreifen der Funktionen hört beim Kranken nicht auf; es ist nur hier oder da gestört; darum bleibt auch beim Kranken nicht selten die Möglichkeit, gewisse Funktionen durch Steigerung oder Hemmung anderer abzuändern.*) Weil nun der Versuch uns lehrt, welche Veränderungen ein W. im gesunden Organismus hervorruft, kann er dazu dienen, seine Heilwirkungen zu errathen u. zu erproben u. es ist ihm darum eine sehr wichtige Stelle in der Wissenschaft der Balneologie einzuräumen.**) Dies haben die zahlreichen Monographen wohl erkannt, welche die Wirkungen ihrer Wässer auf Abänderung physiologischer Vorgänge aufzählen; aber es ist doch nicht zu verkennen, dass die eigentliche Wissenschaft der Heil-W. erst von der nicht fern liegenden Zeit an begonnen hat, wo man Versuche über die Wirkungen derselben auf den Stoffwechsel etc. zu machen anfing. Deutsche Forscher haben auf diesem Felde einer rationellen Begründung der balneologischen Praxis bisheran fast allein gearbeitet; in Frankreich ist man noch sehr in dieser Hinsicht zurückgeblieben.

Der Versuch ergründet aber nicht bloss die speziellen Wirkungen einzelner, sondern ist auch unumgänglich nothwendig, gewisse Fragen der allgemeinen balneologischen Theorie zu beantworten; es gilt dies namentlich

---

*) Dumoulin meint, dass manche Erscheinungen bei den W.-Kuren, die man als physiologische ausgibt, häufig doch nur therapeutische seien. Nach ihm sind die physiologischen Erscheinungen, die man bei Heilungsversuchen beobachtet, etwas Unnöthiges u. ein Zeichen einer verkehrten Wahl des Medicaments.(?) Insofern könne es nützlich sein, die physiologischen Wirkungen der W. zu kennen; ein therapeutischer Schluss aus ihnen sei nicht erlaubt. Die Krankheit ist ihm eine Einheit; die Mittel sie zu bekämpfen, gibt ihm die Induktion, die Ueberlieferung u. der direkte Versuch an die Hand. (De l'expérimentation des eaux min. in *Annal. d'hydrol. VIII, 46—64 u. 103—109.)

**) Für Pidoux sind die Min.-W. gewissermassen Diminutative der Gifte, welche die im Menschen überall vorhandene Prädisposition zu erkranken, wach rufen können. Als belebte Wesen erregen sie die Apparate des organischen Lebens u. die vitalen gemeinsamen Vorgänge ohne bemerkbare pathogenetische Wirkung; die Organe der Verdauung, des Nerven- u. des Gefässsystems sind bei dieser Erregung je nach der Art des Wassers mehr oder weniger interessirt; erst in hohen Dosen wirken sie pathogenetisch. Sie wirken heilsam, indem sie das, was im Organismus gesund geblieben ist, beeinflussen. Die Kenntniss ihrer Wirkungen auf Gesunde ist also für den Balneologen sehr wichtig. Dasselbe W. wird von Gesunden, wie dies auch bei Kranken vorkommt, mehr oder weniger gut ertragen; das Nichtertragen ist schon eine Anzeige von Prädisposition zur Krankheit. (*Annal. d'hydrol. de Paris VIII, 217—265.)

von der Frage, ob im Bade W. oder Substanzen aus demselben aufgesogen werden. In den letzten Jahren sind mit Rücksicht auf diese Frage zahlreiche Versuche an Gesunden u. Kranken vorgenommen worden, wovon später Rede ist.

Die deutschen Monographien über Min.-W. pflegen eine Darstellung der Wirkungen dieser W. auf Gesunde zu enthalten; in neuerer Zeit hat man auch, wie gesagt, die Beziehungen einzelner W. zum Stoffwechsel durch Experimente festzustellen gesucht; auf die Resultate dieser Versuche komme ich an späterer Stelle zurück.

In neuester Zeit scheint man auch in Frankreich die Nothwendigkeit des physiologischen Experimentes zur Beurtheilung der Wirkungen der Min.-W. einzusehen. Es zeugen davon folgende Schriften: Perrey Etud. physiol. sur les eaux min. d'Uriage, Allevard et Aix les Bains, Lyon, Vingtrinier, 1863 (wohl Reproduktion der in der Union 1862 od. 63 N°. 20—29 erschienenen Aufsätze). Gigot-Suard Des effets phys. de l'eau de la Raillère à Cauterets; rech. expér. Par. 1863.

Homöopathische Prüfungen. Das fleissige, aber leichtgläubige Völkchen der Homöopathen hat es nicht versäumt, die Befindens-Veränderungen, welche bei W.-Kuren u. bei den mit Wässern veranstalteten Prüfungen beobachtet wurden, aufzuzeichnen u. sich danach einen systemgerechten Boden für die balneologische Praxis vorzubereiten.*) Es wurden geprüft folgende W.: Adelheidsquelle (von Bethmann), Franzensbrunn (Salz- u. Wiesenqu. von Watzke in Oest. Ztschr. f. Hom. III, 3. H.), Gastein (von Rummel in Allg. hom. Ztg. XLIII, Schreter, Pröll in dessen Monogr.), Haller Jod-W. (von Huber in Oest. Z. f. Hom. II), Ischl (von Fröhlich in Oest. Z. f. H. IV), Karlsbad (von Teller in Oest. Z. f. H. II, Gross, Porges), Kissingen (von Preu), Lippspringe (von Bolle in Allg. hom. Z. XLV u. von Schreter), Pfeffers (von Alther), Pyrmont (*Noak u. Trinks Arz.-M.-L. I), Reinerz (Noak I), Schwalbach (Noak I), Teplitz (Monogr. von Gross, 1832, u. *Perutz, 1852), Vichy (Noak II) Wiesbaden (von Apelt). —

Bei der Beobachtung der Wirkung der W. als Ganzes oder bei der Schlussfolgerung von der Wirkung der Theile auf das Ganze ist die Veränderlichkeit vieler, ja wohl aller W. zu beachten. Die Bestandtheile wechseln bei einigen Wässern in quantitativer Hinsicht, ja selbst in qualitativer, oft in der Art, dass Niemand an eine wesentliche Abänderung der Wirkung des Wassers zweifeln wird. In vielen andern Fällen ist die Abänderung eine so leichte, dass sie nur von geringem Einflusse auf das Befinden sein wird. Atmosphärische Veränderungen sind von Einfluss auf das W. sowohl, als auf das Befinden des Kurgastes, so dass die Wirkung des Wassers schon deshalb eine veränderliche wird. Von einem Sauer-W. sagt *Lucas, dass es in Gewitterszeit nicht so gut verdaut werde u. unbequeme Auftreibung verursache. Gleiche Zufälle vom W. von St. Alban leitet Nepple davon ab, dass es zur Gewitterszeit weniger Kohlensäure enthalte. Sollten sie auch nicht davon herrühren, dass bei schwüler Luft leicht die richtige Dosis überschritten wird oder dass bei niederm Barometerstande im Magen die Kohlensäure leichter entbunden wird?

## §. 69. Innerlicher Gebrauch der Mineral-Wässer bei Krankheiten der Thiere.

Die Heilungen, welche bei einigen Krankheiten der Thiere durch Min.-W. bewerkstelligt werden, sind auch für den Menschen-Arzt bemerkenswerth, indem sie zum Beweise dienen können, dass die Erfolge der Min.-W.-Kuren nicht zu läugnende Thatsachen sind u. nicht bloss von psychologischen Einflüssen (Entziehung geistiger Arbeiten) u. von körperlicher Bewegung abhängen.

Von sporadischen Krankheiten sind freilich nur einige bekannt, bei welchen die Heilkraft der W. an Thieren erprobt wurde, wenn wir absehen von den vielen

*) Ueber die Min.-W. in Bezug auf Homöopathie s. *Elwert Bem. üb. d. Gebr. nat. u. künstl. M.-W., 1837. (Nur populär.) *Gross Teplitz, 1832. Haas, 1853, *Porges Monogr. üb. Karlsb. 1853.

fabelhaften Erzählungen, denen zufolge ein erkranktes Thier oder Wild an W.-Quellen Heilung suchte u. fand.

Beginnen wir mit *Ariosti (1460), der uns freilich nur kurzweg über ein naphthaltiges W. folgende Kur erzählt: „Libet Robinum, jucundissimum catulum nostrum, in medium afferre, qui sine lege, ut innumeri pene mortales, gravi morbo curatus est.“

*Barachs Erzählung, dass ein Schoosshündchen, welches an einem enormen Kropfe litt, durch das Trinken des Iwoniczer Wassers geheilt wurde, stimmt in so fern mit der Beobachtung von Munaret, als dieser mehrmals Kropf bei Hunden mit Jod heilte.

„Apud castellum, Brandula vulgo vocatum est fons aquae medicatae frigidae: cuius fontis aqua scatet pulcherrima, et habet nescio quem saporem salsum, sed illud minimum, vixque perceptibilem: estque praeterea bobus aqua illa gratissima, quo factum est, ut cum anno 1448 a Chr. multi boves bibissent illius aquae, oborta est epidemia inter boves non illius tantum castelli, sed aliorum etiam locorum ... ut omnes mingerent sanguinem: et omnes illi boves, qui bibissent, vel biberent aquam dicti fontis sanabantur: aliorum autem locorum boves, quibus non erat data facultas bibendi ex illa aqua moriebantur ... ut omnes finitimorum locorum pastores frequentes illuc se contulerint“ etc. *Faloppii d. med. aq. 1556.

Ughetti, Thierarzt bei der sardinischen Armee, hat der Akademie von Savoyen Beobachtungen mitgetheilt über ausgezeichnete Erfolge, welche er mit dem Trinken des Schwefel-Wassers von Challes bei Thieren verschiedener Raçen gemacht hat, namentlich bei Pferden, die an farcinösem Ausschlag oder chronischen Katarrhen litten.

Vorzüglich häufig bewährt sich der Gebrauch gewisser W. gegen asthmatische u. bronchitische Zufälle der Thiere. Schon bei Cardan (Contradic. II) finde ich diese Wirkung einem W. zugeschrieben. „Porretae (Bononiensi agro) difficultatem spirandi sanant, adeo ut etiam equos, quos Bulsos vocat vulgus, duorum mensium spatio curent.“ *Monheim berichtet, dass zu Aachen, wie zu Bath engbrüstigen, am sogenannten Dampf leidenden Pferden Thermal-W. mit vortrefflichem Erfolge innerlich gereicht worden. Jährlich bringt man Pferde aus den Haras von Tarbes u. Pau nach Cauterets, welche an hartnäckiger Bronchitis, an Appetitmangel, Abmagerung oder Samenfluss leiden; sie trinken begierig das W. (Raillère-Quelle) u. befinden sich nach Einer Woche in jeder Hinsicht besser. Fünf sehr abgemagerte Pferde, die an Kurzathmigkeit beim Marschieren u. an vielem Husten litten, tranken täglich 15—20 Liter des Thermal-Wassers von Montdor einen Monat lang; 4 davon genasen, 1 starb. (*Ann. d'hydrol. IV, 82.) Man sieht jedes Jahr zu Luchon fremde Pferde, die entweder an Dampf zu leiden beginnen oder mit der Rehe (rheumatischer Steifheit) oder mit Geschwulst der Füsse behaftet sind. Man führt sie zweimal täglich an ein Abflussreservoir des Min.-W. zur Tränke, u. nur selten, sagt Barrié, erlangen diese Thiere nicht ihre Gesundheit oder wenigstens eine sichtbare Erleichterung, wenn man damit 3 bis 4 Wochen fortfährt. (*Patissier Manuel, 147.) Von nicht thermalen Wässern ist eine ähnliche Wirkung beobachtet worden. In der Gegend von Aarau gilt nach Weydler's Bemerkung seit alter Zeit die Erfahrung, dass Pferden, die mit „Dampf“ (Asthma) behaftet sind u. durch ärztliche Behandlung nicht kurirt werden, Duft-W. zum Getränk gegeben werden muss, um wieder zu gesunden. Unter Duft-W. (provinziell für Tuff-W.) sind gewisse Quellen gemeint, die in der Nähe von Kalktufflagern zu Tage kommend, eine reichliche Quantität von doppeltkohlens. Kalk aufgelöst enthalten; namentlich sind es die Dörfer Niedergösgen u. Biberstein auf dem linken Aarufer dicht am Jura liegend, welche das beste Duft-W. für die Pferde liefern sollen. Die kranken Thiere werden entweder dort in die Kost gegeben oder an die Bauern dieser Ortschaften verkauft; der Erfolg dieser Min.-W.-Kur wird von den Thierärzten im Allgemeinen als ein günstiger geschildert; eine kleinere Zahl der Thiere wird u. bleibt auch in anderer Gegend gänzlich geheilt, ein anderer Theil bleibt ungebessert, die grösste Zahl wird so weit hergestellt, dass sie, solange der Genuss des Duft-Wassers fortgesetzt wird, gänzlich gesund u. zu aller Arbeit tauglich sind, aber sogleich wieder in die alte Krankheit verfallen, wenn sie in eine andere Gegend mit nicht kalkhaltigem

Trink-W. versetzt werden.*) Will man die gute Wirkung solcher Duft-W. dem darin vorhandenen Kalke zuschreiben, so reicht man doch mit dieser Erklärung nicht aus bei mehreren der oben genannten Thermal-Wässern.

Zu Lamotte bekommen überarbeitete Thiere vom Gebrauche des Wassers Appetit u. Körperfülle u. das zum Theil ausgefallene Haar wird dichter u. brillanter, als es war. (Buissard.)

Man hat gesehen, dass das Sauer-W. von Kudowa verdächtige Drüsen der Pferde in 3 Wochen heilte. (*Mosch Heilqu. Schlesiens, 114.)

Man gibt kranken Thieren Sedlitzer Bitter-W. ein. (*Göritz.)

Die Quellen von Gazost werden von den Hirten mit ihren Heerden besucht.

Ueber Thier-Bäder s. später.

## §. 70. Wirkungen der künstlichen Heilwässer beim innerlichen Gebrauche.

Literatur. *Vetter Gebrauch u. Wirk. künstl. u. nat. Min.-Brunnen, 1835; Stürmer Min.-Quellen in der Natur u. in Struve's Anstalten, 1839.

Die Vortheile beim Gebrauche der Nachbildungen der in der Natur vorhandenen Mineral-W. sind folgende. Man kann die Brunnen oft unter Verhältnissen gebrauchen, unter welchen dieses sonst nicht möglich wäre, zu Hause, auf Reisen, in andern Badeorten, die man seiner selbst wegen oder mit andern Familiengliedern besucht, in ungünstiger Jahreszeit u. Witterung, unter Anleitung des Hausarztes oder eines mit vielen Wässern vertrauten Arztes, statt des für ein W. vielleicht eingenommenen u. durch die Saison zu sehr beschäftigten Badearztes. Man kann die künstliche Min.-W.-Kur veranstalten, ohne der Arbeit, seiner Familie u. seinen Freunden entsagen zu müssen, ohne sich den Gefahren des Spieles u. der Langeweile auszusetzen, ohne mit andern Kranken in Berührung zu kommen. Man kann einen vorläufigen Versuch mit einem W. machen, ehe man eine Badereise antritt u. eine Nachkur mit einem künstlichen W. anstellen, wenn man zurückgekommen ist. Der Uebergang von einem Min.-W. zum andern, so wie die Mischung zweier Brunnen, ist leicht zu bewerkstelligen. Beim Anfang einer Krankheit gewähren die künstlichen W. den Vortheil schneller Hülfe. Die Mischung, wenn sie nach festen Regeln geschieht, wie dies wenigstens von den bessern Anstalten zu erwarten ist, bleibt vielleicht beständiger als an den natürlichen Quellen, wenigstens an einigen, dem Wechsel unterworfenen. Das Eisen ist bei sorgfältiger Füllung in den künstlichen Wässern vielleicht noch conservirt, während es bei den natürlichen oft als Oxyd niedergefallen ist. Bei den künstlichen Brunnen ist man weniger als bei den natarlichen an eine bestimmte Temperatur gebunden. Es kann der eine Bestandtheil, etwa Eisen, wegbleiben, der andere, z. B. Kohlensäure, wie es auch gewöhnlich geschieht, vermehrt werden.

Die Kunst kann Heil-W. machen, welche in solcher Weise die Natur nicht aufzuweisen hat, z. B. ein W. mit sehr viel Eisen, viel phosphors. Kalk oder kohlensaurem Lithion, Jod- oder Mangan-Säuerlinge. In so fern bildet die Werkstätte des Menschen eine lobenswerthe Ergänzung des im Laboratorium der Natur Erzeugten.

---

*) Weydler versuchte als Surrogat solcher Tuffwässer das Kalkwasser u. erlangte damit sehr günstige Resultate beim Empyem u. bei chronischen Lungenhepatisationen; weniger ergiebig war seine Ausbeute bei Asthma; ohne Nutzen gab er das Kalkwasser bei Tuberkelschwindsucht.

Insofern ist der zweite Theil der folgenden Bemerkung von Chaptal richtig: „La nature n'est inimitable que dans les seules opérations vitales, nous pouvons même faire mieux qu'elle, car nous pouvons varier à volonté la température et les proportions des principes constituants.“

*Werber lobte ein künstliches Sauer-W. mit kohlens. Natron u. Chlornatrium (von jedem etwa 21 Z.-T.) u. Jodnatrium (0,87 Z.-T.) sehr bei Skrofeln, auch solchen des Mesenteriums; er heilte dadurch grosse u. hartnäckige Kröpfe mit grosser Sicherheit u. rasch u. erlangte damit in mehreren Fällen von herpetischen Hautkrankheiten, die sich aus lymphatischer Constitution entwickeln, eine gründliche Heilung.

Soll hingegen die künstliche Herstellung von Heilwässern eine Nachahmung der natürlichen W. sein, so hängt übrigens die Congruenz der Wirkung der künstlichen u. der natürlichen W. ab vom menschlichen Kennen u. Können, Wollen u. Thun. Wie in der Hydro-Chemie erörtert wurde, ist aber unser Wissen hinsichtlich der Zusammensetzung der natürlichen W. noch sehr mangelhaft; die Analysen sind noch lange nicht vollkommen u. stimmen selten überein. Noch mangelhafter ist das Können; es ist z. B. nicht möglich, die organischen Stoffe, die manchen Wässern eigen sind, dem W. beizubringen; sie werden darum von den Fabrikanten weggelassen, obgleich sie vielleicht gewisse Heilwirkungen ausüben. Auch das Wollen ist oft mangelhaft, da man die Fabrikationsweise, die unter der Klausel des Geheimnisses steht, u. die chemische Formel, wonach das W. dargestellt wird, geheim hält, so dass der Arzt nicht beurtheilen kann, in wie fern das Fabrikat dem Urbilde gleicht. Da aber auch alles menschliche Handeln unvollkommen bleibt, so ist es Jedem überlassen, wie viel Zutrauen er in die Gewissenhaftigkeit des Chemikers, des Fabrikanten u. seiner Arbeiter setzen will. Man kann also unmöglich mit voller Zuversicht von einem nachgemachten Min.-W. die Erwartung haben, dass es genau mit dem natürlichen übereinstimme. Nach dem Gesagten darf man selbst die besseren Nachbildungen der Min.-W. nur als Ersatzmittel, nicht als Aequivalente der Min.-W. ansehen.

Ich hätte die Frage erörtern können, ob denn die kleinen Antheile gewisser Salze, welche in den heutigen Analysen neben den Hauptbestandtheilen figuriren, so wichtig sind, dass sie dem künstlichen W. nothwendig einverleibt werden müssen. Die Antwort wird verschieden ausfallen, je nach dem Zwecke, den man mit dem künstlichen W. erreichen will. Für viele Fälle, die sich aber nicht im Allgemeinen angeben lassen, wird es gewiss gleichgültig sein, ob einige Milligramm Lithion, Brom u. dgl. vorhanden sind; es wird z. B. nicht die abführende Wirkung eines Bitterwassers von solchen Kleinigkeiten abhängen. Es erscheint mir sogar sehr wünschenswerth, dass die Min.-W.-Fabriken die vielfachen Gemische, welche die Natur dargestellt hat, verlassen u. sich dem Einfachen immer mehr nähern, aber es sollte dies nicht anders geschehen als mit Wissen der Aerzte. Prätendirt aber die Kunst, die Natur vollständig zu ersetzen, so sollte auch kein Tüpfelchen fehlen; denn wir sind eben noch gewaltig unwissend über die meisten jener Bestandtheile, welche die Natur wohl den Ansichten der Homöopathen zu Liebe, nur als „ein Schatten u. ein Argwohn“, wie eine alte Schrift sagt, hat einfliessen lassen. Der Gewissenhaftigkeit des Chemikers werden aber nicht selten die grossen Verschiedenheiten der Analysen in Bezug auf die Quantitäten jener Stoffe viel zu schaffen machen.

Ohne Zweifel liegt das geringe Zutrauen,*) welches viele Aerzte in die künstlichen W. setzen u. die Beschuldigungen, welche sie ihnen vorwerfen, sowohl in der Mangelhaftigkeit vieler Nachbildungen als in vorgefassten Meinungen.

*) „Les eaux minérales, soit artificielles, soit transportées, .... ont des effets incomparablement moins remarquables que les eaux naturelles bues toutes vives à la source. Pour les Eaux-Bonnes, en particulier, cela est aussi éclatant que la

Die Hauptübelstände beim Gebrauche künstlicher Min.-W. sind aber nicht selten darin begründet, dass der Kranke nicht aus seinen nachtheiligen Aussenverhältnissen entfernt wird, dass er den üblen Einflüssen der geistigen oder körperlichen Beschäftigung oder der Langeweile nicht entzogen wird, dass er einer einförmigen oder sonst fehlerhaften Diät oder dem Arzneimissbrauche u. den ärztlichen Missgriffen ausgesetzt bleibt u. dass die Kur nicht durch die Ortsveränderung u. durch die Reise überhaupt u. gewöhnlich auch nicht durch Bäder unterstützt wird. Auch soll Rechnung getragen werden der Einwirkung des Gemüthes, welches mehr Vertrauen auf die Mutter Natur, als auf den Chemiker setzt u. es poetischer findet in Gottes freier Schöpfung an seinen Gaben, die Paracelsus, nicht mit Unrecht, Gottes eigene composita nennt, sich zu laben, als vor den Pforten einer Fabrik oder in der engen Stube. Die Hoffnung auf Heilung wird an der Genesung, welche Andere aus demselben Quell schöpften, oft eine willkommene Stütze finden, was beim Gebrauche künstlicher W. seltener vorkommt.

## §. 71. Wirkungen der inhalirten Gase oder Dämpfe und Salzbestandtheile der Mineral-Wässer oder der inhalirten Mineral-Wässer selbst.

Literatur über balneologische Inhalations-Therapie. *Annal. de la soc. d'hydrol. méd. de Paris, III, 1857 (Einige wenig beweisende Fälle); Auphan Min.-W.-Dunst u. -Staub von Euzet in Gaz. de Par. 1861, 20, p. 315; Barthez De l'empl. des resp. hydro-min. in Rev. méd. 1855, Févr.; Briau Des eff. de la resp. de l'eau min. pulv. in Gaz. hebd. VIII, 14, 15, 1860; *Champouillon in Gaz. des hôp. 1859, 10 Mars (gegen die Inhal.); *Collin Traitem. des aff. pulm. par les inhal. sulf. de St. Honoré in Annal. d'hydrol. méd. X, 293—397; Danner Nutz. d. Inhal. u. Dämpf. b. Krankh. d. Respirat. in Arch. gén. 1856, Juin; Delore De la pulvér. des liquid. in Gaz. méd. de Lyon, 1861, 1 et 16 sept.; Demarquay in Gaz. des hôp. 1861, 113, l'Union 1861, 123 (Versuche an Thieren); Durand-Fardel in Bull. de l'acad. XXVII, mai (Schmidt's J. Bd. 117, 172); Durand u. François in Gaz. des eaux 1861, 101; *Ferger Inhalationskur in baln. Ztg. IV; Fieber in Oesterr. Ztschr. f. pr. Heilk. VIII, 11 (*Schmidt's J. Bd. 116, 172; Garelli Delle inalaz. min., Tor. 1858; *Gräfe's Gasquellen Italiens etc.; *Hörling Chem. u. phys. Prüf. d. Inselbad. (Abdr. aus Allg. med. Central-Ztg. 1857); Moura-Bourouillon in Bull. de l'acad. XXVII, mars u. in Gaz. des hôp.; Niepce Ueb. d. Inhalationssäle zu Allevard, 1854. (Soll chem., physiol. u. therap. Untersuchungen, auch in Bezug auf Blut, Schweiss, Urin u. Athem enthalten); Pietra santa Eaux bonnes en 1860. Lettre 1., la pulv. u. Lettre à Rayer la pulv. etc. in Gaz. méd.

---

lumière du soleil.“ (Wer trinkt aber unter den klimatischen Verhältnissen von Eaux-bonnes künstliches W.? L.) „Les eaux minérales artificielles sont sans profondeur et sans portée d'action. Elles sont dures aux organes: administrées aux mêmes doses que les eaux naturelles, elles cachectissent beaucoup plus vite.“ (Welche Fabrik künstlicher Min.-W. in Frankreich bietet denn eine gehörige Garantie, dass ein W. auch nur annähernd richtig nachgebildet werde? Welche wunderlichen Vorschriften geben nicht die Handbücher zur Nachahmung des Aachener Wassers? L.) „Quand aux eaux naturelles transportées, incontestablement supérieures aux eaux artificielles, elles sont plus irritantes — remarquez que je ne dis pas plus stimulantes, — elles sont plus irritantes que les eaux à l'état naissant. En vieillissant, elles perdent leur unité; et quand, mises en bouteilles, elles sont mal bouchées, elles tendent à prendre de plus en plus les caractères de la drogue.“ (Gegen ein solches Altern der W. auf den Flaschen hilft eine gute Füllungsmethode. L.) Pidoux.

de Par.; Poggiale üb. Pulv., 32 p., Par. 1862 aus Bull. de l'acad. XXVII (Schmidt's J. 115, 23 u. 116, 172); Salles-Girons Traitem. de la phthis. pulm. par inhal. des liqu. pulv. 1860; Traité des salles de resp. nouv. à l'eau min. pulv., 1858; Salzmann Sooleninhalationshalle v. Reichenhall in Würt. Corr. 1867, 37; Trousseau in Acad. de méd. 6 Mai 1862; *Annal. d'hydrol. de Par. VIII (Discussionen). Ueber die Liter. der Inhalationsther. s. noch S. 428 u. 553.

Die Wirkung der inhalirten Mineral-W.-Gase, der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffs, der Quellgase überhaupt ist an frühern Stellen (S. 511, 546, 549—553) ausführlich erörtert worden; ebenso die Wirkung des geathmeten W.-Dunstes (431, 548 A.); auch sind die zur Inhalation erforderlichen Apparate (S. 43) beschrieben worden.

Die Beobachtung der physiologischen u. therapeutischen Wirkung der meisten Quellgase u. Min.-W.-Dämpfe ist noch sehr unvollständig.

Vereinzelte Erfahrungen Allards über die Inhalationen zu St. Honoré beziehen sich auf eine etwa 21° warmen, *HS* enthaltende Luft.

Dass im Dampfraume zu Royat einige Katarrhe oder Rheumatismen ausgeschwitzt werden, gehört mehr in die Besprechung der gasigen Dampfbäder, als hierher.

Auf die durch die Emser Gas-Inhalationen erhaltenen Kur-Resultate komme ich in einem anderen Werke zu sprechen.

Ueber die Heilwirkungen der Einathmungen von Kohlenwasserstoff, wie sie in neuerer Zeit zu Iwonicz stattfinden, ist nichts bekannt geworden.

Nach der Inhalation des 35° warmen Dunstes von Haller Soole fand Netwald Jod im Harn. (Jahrb. f. Kinderheilk. 1. H.)

Wirkungen der Gradirluft. Die Luft in der Nähe der Gradirwerke enthält eine Menge von feinen Tröpfchen verspritzter u. verwehter Soole, eine mehr oder minder grosse Zahl von feinen Salzkrystallen u. unkrystallisirten Salztheilchen, oft auch wohl Chlor, Brom, Jod in Gasform. (Vgl. Hydro-Chemie §. 246.) Das Einathmen der Gradirluft wird also ein Reizmittel für die Respirationsorgane sein, welches in gewissen atonischen Leiden derselben von guter Wirkung sein mag, auch als eine Anregung zum Tiefathmen bei reizlosen Lungentuberkeln anwendbar sein dürfte. Jedoch kann nicht bloss dieser Reiz, der von den Salztheilchen der Luft ausgeht, sondern auch die Feuchtigkeit u. Kälte der Gradirluft, der an den Gradirwerken herrschende Luftzug, die durch die verspritzte Soole nass werdenden Fusspfade können die Benutzung der Gradirluft in nächster Nähe der Gradirwerke wegen leicht möglicher Erkältung gefährlich machen.

Uebrigens sind nicht überall, wo Sool-W. auf Salz verarbeitet werden, Gradirwerke; z. B. ist das nicht zu Ischl u. Aussee der Fall. Es gibt solche zu Kreuznach, Salzungen, Elmen, Reichenhall u. s. w.

Als der Keuchhusten in der ganzen Umgebung mit Verschonung von Neusalzwerk verbreitet war, hielten 2 Mädchen von 3 u. 6 J., in hohem Grade damit behaftet, sich 3 Tage dort auf u. verweilten den grössten Theil des Tages an den Gradirwerken. Während dessen blieben die Anfälle Tags u. Nachts aus. Zu Hause nahm die Krankheit ihren Fortgang. (*v. Möller.)

„Eine auf Respirationsbeschränkung beruhende, von Verödung des l. Lungenflügels durch pleuritisches Exsudat bedingte Hydrämie mit bedeutender Bronchialreizung wurde allein unter dem Einflusse der Luft zu Neusalzwerk geheilt." (*v. Möller.)

„Manche Fälle, wo durch Kochsalzquellen oder durch Aufenthalt in See- oder Salinenluft hartnäckige Bronchialkatarrhe oder Tuberkulosen geheilt worden sein sollen, dürften wohl auf eingeklemmte, innere oder halbinnere (hinter dem Brustbein steckende) Kröpfe zu beziehen sein; ein Uebel, welches nach meinen Erfahrungen sehr oft die hartnäckigsten Hustenübel unterhält u. oft nicht erkannt wird." Richter (wenn ich nicht irre; mein Citat ist mangelhaft.)

Die Seeluft hat viel Aehnlichkeit mit der Luft der Gradirwerke; ihre Wirkungen auf Gesunde u. Kranke werde ich in einer andern Schrift besprechen.

Künstliche Meeresluft. Wegen der vermeintlich günstigen Wirkung der See- u. Salinenluft auf gewisse Brustkranke hat man sie, so viel als möglich, nachzuahmen gesucht. Lännec liess zu diesem Zwecke die Betten von 20 Schwindsüchtigen mit frischen Seegewächsen, namentlich mit Fucus vesiculosus umstreuen, angeblich mit Nutzen. Nardo imprägnirte Seinewasser mit frischen Algen. Hirzel rieth im Zimmer des Kranken eine Springquelle mit 35° warmem, künstlichem Seewasser herzurichten u. wollte davon bei Brustkranken Abnahme des Hustens u. des Auswurfs bemerkt haben. Die Luft eines solchen Inhalationszimmers soll Lakmus geröthet haben u. Gesunde, die darin verweilten, sollen sehr bald das Salz auf den Lippen u. der Zungenspitze bemerkt haben. (Schmidt's Jahrb. LI, 284. Vgl. Schmidt's Jahrb. XXXV u. Wiedasch Wirk. d. künstl. erzeugten Seewasserdämpfe in Deutsch. Klin. 1857.) —

Viel gefahrloser als die Benutzung der Gradirluft im Freien ist der Aufenthalt in Inhalationssäalen, worin Soole verspritzt u. verdünstet, ohne dass eine hohe Temperatur darin herrscht.

J. Vogel fand im Kubik-Meter Luft im Reichenhaller Inhalationsraume, je nach der Entfernung vom Apparate 6—8—20—40 Grm. Salzgehalt (in den Ecken des Zimmers nur 4—5), so dass 19—38 Gran Salz in der Stunde von einem Erwachsenen eingeathmet werden würden. (Man kann wohl auf 1 Stunde $^1/_3$ Kub.-Meter eingeathmeter Luft, also möglichenfalls 2—10 Grm. inhalirtes Kochsalz rechnen.) Ein grosser Theil des Salzes bleibt jedenfalls im Munde, in der Nase u. im Schlunde stecken u. wird nicht inhalirt. Die Luft an den Gradirhäusern enthielt 1,5—3,4 Grm. Salz.

Der Sooldampf enthält meistens wohl nur sehr geringe Mengen feuerfester Salztheile; dagegen ist es bewiesen, dass er häufig Chlor u. Salzsäure, nach der Beschaffenheit der Soole auch Brom u. Jod enthält.*) Ohne Zweifel ist die Luft im Freien in der Nähe der Sudhäuser häufig schon so chlorhaltig, dass man ihr medicamentöse Eigenschaften zumuthen darf; gewöhnlich begnügt man sich damit aber nicht, sondern lässt die Kranken Sooldämpfe inhaliren oder vielmehr mit dem ganzen Körper im Sooldunstbade verweilen. Ob ein solches Sooldunstbad andere Erscheinungen am gesunden oder kranken Körper hervorrufe, als ein einfaches allgemeines Dampfbad von gleicher Wärme, scheint mir noch immer zweifelhaft zu sein, wenn auch nicht zu läugnen, dass eine geringe Dosis Chlor, wie sie im Sooldunstbade meistens wohl geathmet wird, auf die Funktionen abändernd einwirken könnte.

---

*) Vgl. Hydro-Chemie §. 249. H. E. Richter hat mit Pohl bei den Trockenkammern zu Aussee, wo die fertigen Salzklumpen erhitzt werden, einen sehr starken Chlorgeruch wahrgenommen. Zu Staraja Russa bedeckt der Nordwest die ganze Stadt mit den heissen Dämpfen der (19) Gradirwerke (u. der Sudpfannen!), so dass sie, besonders Abends den Athem erschweren, das Silber gelb anläuft u. die Kirchenglocken oxydiren. Vogel fand in der Luft der Sudhäuser zu Reichenhall 1—1,3 (beim Schaufeln des Salzes 3—3,2) Grm. Salz per Kub.-Meter. Zuweilen scheinen auch harzige Stoffe im Soolqualme zu sein.

An vielen Soolbädern Ischl, Arnstatt, Elmen, Kösen finden sich Vorrichtungen zu Sooldampfbädern. Entweder benutzt man den Dampf der Sudpfannen oder man erwärmt durch eingeleitete Dämpfe eine kleinere Quantität Soole im Baderaume; letztere Methode gibt keine chlorhaltige Dämpfe. Oft werden nach dem Sooldunstbade kalte oder warme Uebergiessungen mit Salz-W. oder auch Tauchbäder genommen.

Die physiologischen Wirkungen des Sooldunstbades sind denen eines gewöhnlichen Dunstbades sehr ähnlich, wenn auch nicht völlig gleich. „Im Sooldunstbade," sagt Lohmeyer (üb. warme Sooldunstbäder, 1840), „wird die Soole in allen ihren physicalischen Eigenschaften vom Gemeingefühl wie vom Geruch u. Geschmack wahrgenommen... Das Athmen wird beengt, um später freier zu werden; man athmet tief u. doch nicht genug ein; das Herz arbeitet lebhaft ... es tritt, bei höhern Temperatur-Graden, früher, als im Wasserdunstbade, Eingenommenheit des Kopfes ein." (Dazu gehörten Parallel-Versuche: Ref.) „Kaum aber haben diese Erscheinungen stattgefunden, als die Secretionen im Munde u. Schlunde u. im ganzen Tractus der Luftröhre sich mehren u. unter salzigen, zusammenziehenden Geschmacksempfindungen zum Ausräuspern u. Aushüsteln eines wässrigen, häufigen Schleims nöthigen. Bei hohen Temperatur-Graden tritt früher" (was schwer zu beweisen wäre: Ref.) „als im gewöhnlichen Dampfbade, das Bedürfniss zu kalten Uebergiessungen ein. Mit diesen aber sind, bis auf Geschmacks- u. Geruchsempfindungen u. vermehrte Secretionen, auch sofort die vorherigen beengenden Empfindungen geschwunden; die Circulation wird frei u. es entsteht dasselbe Wohlbehagen wie im Wasserdunstbade u. leichtes Drängen zu den natürlichen Entleerungen."

Andererseits machte *v. Geeböck die Bemerkung, dass die Luftröhre nicht nur vom Sooldampfe nicht gereizt, sondern sogar angenehm davon berührt werde u. dass sogar vorhandener Hustenreiz sich beim Aufenthalte in demselben vermindere u. sich jede Athembeschwerde verliere. (Ohne Zweifel ist der eingeathmete Sooldunst meistens viel weniger salzig, als das normale Bronchialsecret u. trägt zur Verdünnung desselben bei.)

Im Sooldunstbade zu Ischl zeigen sich folgende Erscheinungen: Niesen, leichter Schleimauswurf, freieres Athmen, weicherer u. langsamerer Puls, kein Schwitzen, sondern eher Zunahme des Gewichtes(?), wenn der Dampf die Wärme von 45° erreicht. (Wirer v. Rettenbach.)

Ueber die Wirkungen der Inhalationen kochsalzhaltiger Flüssigkeiten sind ausser der balneologischen Sphäre nur wenige Versuche angestellt worden. Vgl. Lewin Inhalationsther. 408.

Die Ausdünstungen der Salzsiedereien sollen gegen manche Krankheiten schützen.

Die oft bemerkte Gesundheit der Salzsieder scheint dies zu beweisen, wenn sie auch grossentheils davon abhängen mag, dass die anstrengende Arbeit als Leibesübung zur Gesundheit dient u. gewiss auch davon herrührt, dass im Allgemeinen nur ein kräftiger Menschenschlag sich diesem Gewerbe widmet. Die Salzsieder leiden nach Manniske (1820) nicht an Rheumatismen, obwohl sie sich den grössten Temperatur-Unterschieden aussetzen. (Gelenkrheumatismen sind aber bei den Pfannhäusern u. den Arbeitern in den Trockenstuben zu Rosenheim häufig.) Wechselfieber befiel sie nur selten u. der Typhus verschonte 1813 u. 14 die Frankenhauser Saline.

Nach Drake soll in den Salinen Nordamerikas, wo das Salz durch Sonnenhitze u. Feuer abdunstet, Lungensucht u. Tuberkulose fast unbekannt, dagegen Diarrhöe u. epidemische Cholera häufig, auch fungus haematoides oft vorkommen, u. das Blut der Venen soll fast arteriell roth sein. *Rösch kann nach siebenjähriger Erfahrung, die er als Arzt einer Saline machte, bestätigen, dass Leuten, die zur Lungensucht neigen, der Aufenthalt in den Salzsiedehäusern recht gut bekommt, während Rheumatismen, wegen des Temperaturwechsels, dem die Arbeiter ausgesetzt sind, sehr häufig u. meist von sehr hartnäckiger Art angetroffen werden. (Heckers Annal. 33. Bd.) Unter den Salinenarbeitern zu Schönebeck soll Schwindsucht selten sein u. Individuen, die im 1. Stadium dieser Krankheit in den Gradirwerken beschäftigt sind, sollen ihre Brustleiden verlieren. Tolberg, Schmidt u. Rüsch (Rösch?) berichten, dass zu Rosenheim u. Bex, wo Lungensuchten häufig vorkamen, keine mehr entstanden(?), seitdem in diesen Orten Gradirwerke (u. Sudhäuser?) eingerichtet seien. In der Rosenheimer Saline namentlich soll in 30 Jahren kein Arbeiter an Schwindsucht gestorben sein. (Entlässt man sie auch nicht eher, ehe sie schwindsüchtig sind?) Die Lungenschwindsucht hat am Orte nach Schmidt seit dem Bestehen der Salinen abgenommen. Sie findet sich nach

Halbreiter nicht unter den Salinenarbeitern, freilich wohl Tuberkelbildung, deren ungeachtet sie ein hohes Alter erreichen. Die Symptome dieses Krankheitsprozesses äussern sich höchstens durch Athmungsbeschwerde u. Husten. Was Bex betrifft, so erfuhr *Lebert innerhalb 11 Jahre nicht, dass Einer der 200—300 Arbeiter der Saline an Tuberkulose gestorben wäre u. versichert, dass im Umkreise von Bex diese Krankheit seltener als in der sonstigen Nachbarschaft sei. Er bringt dabei aber in Anschlag, dass nur kräftige Leute gegen guten Lohn von der Saline angenommen werden, dass sie dort nur 8 Stunden arbeiten u. nebenbei Feldarbeit treiben. Er liess eine Anzahl Schwindsüchtiger in der Nachbarschaft der Gradirhäuser spazieren gehen u. die warmen Dämpfe der Sudpfannen einathmen; der Erfolg war aber kein anderer, als ihn ein Kuraufenthalt in Bex, einem für Schwindsüchtige nicht genug zu empfehlenden Orte, überhaupt mit sich brachte. Vgl. Trautwein der Salinenprozess, die Arbeiter in den Salinen u. deren Krankh. in Vierteljahr. f. ger. Med. VIII, 1.

In Staraja Russa sollen die Dämpfe der Soolen auf Skrofulöse günstig einwirken.

Ueber die Wirkung der Sooldunstbäder auf die Haut s. später.

Wirkung des Dampfbades des Salzsäuerlings zu Bad-Oeynhausen. Im Bad-Oeynhausen erhob sich, als noch das provisorische hölzerne Dampfbad stand, ein 13′ hohes von inkrustirten Dornsträuchen umgebenes Steigrohr, in einem runden Becken. Durch dieses Rohr drang die Soole mit einer W.-Masse von 52—60 K.-F. in der Minute garbenähnlich hervor, um an den Dornmassen zu zerstäuben u. dann nach aussen abzufliessen. In diesem Raume herrschte eine Wärme von 27°5—30°, wenn sie sich nicht durch Lüftung oder Sonnenschein niederiger oder höher stellte. Die Soole ist fast 30° warm.*)

Ueber die physiologischen Wirkungen dieses provisorischen Sooldunstbades hat nur *Lehmann (Sooldunstb. zu Oeynh. 1857) Versuche angestellt, deren Resultat sich in folgende Sätze zusammenfassen lässt. Dieses Dunstbad wirkte wenig auf den Stoffwechsel ein; es zeigte sich zwar constant eine Vermehrung des im Harn ausgeschiedenen Kochsalzes u. der Erdphosphate, aber wie Vf. glaubte, war dieser Mehrbetrag an Kochsalz u. Erden (?) vielleicht durch die Lungen aufgenommen. Dass es diaphoretisch wirkt, ist selbstverständlich; dass es mehr Diaphorese erzeugte, wenn die kalte Waschung nachfolgte, ist auffallend.

### Inhalation zerstäubter nicht stark salzhaltiger Wässer.

Schon im Vorhergehenden haben wir erfahren, dass beim Inhaliren der Gradirluft u. der Seeluft W. staubartig in die Lungen aufgenommen wird. Auch über die Inhalationssäale, worin Sool-W. in feiner Zertheilung geathmet werden, ist Einiges gesagt worden. Hier, wie im Nachfolgenden, wo von Wässern Rede sein soll, die nicht zu den Soolen gehören, wird die Zertheilung in künstlicher Weise bewirkt. (Ueber Zerstäubungs-Apparate s. S. 32.)

Das in kunstrechter Weise nebelförmig zertheilte Min.-W. dringt theilweise in die Luftröhre. (S. 425.) Häufig findet dabei eine merkliche Abkühlung des Wassers statt; doch kann die Temperatur auch vor dem Zerstäuben erhöht werden. Meist verliert das W. bei dieser Zertheilung einen guten Theil seiner Gase; Schwefel-W. erleiden zugleich eine theilweise Oxydation des Schwefelmetalls. Das in die Luftröhre gebrachte W. wird ohne Zweifel mit dem grössten Theile seiner gasigen u. salzigen Theile resorbirt.

Dass die salzartigen Bestandtheile der Min.-W. von der Schleimhaut der Luftwege aufgesogen werden können, wird durch folgende Versuche höchst wahrscheinlich. Mayer spritzte blausaures Kali einem Thiere in die Lungen; 8 Minuten später war eine ähnliche Cyanverbindung im Harn zu finden. Gleiche Versuche machten Sailer u. Piolet. Scholl (*Tübing. Blätt.) u. Segalas vergifteten Thiere mit Brechnuss-Präparaten von den Athmungsorganen aus. Einen negativen Erfolg hatte Kürschner mit Arseniklösung. (*Wagner's Handwörterb.)

---

*) Die Luft im provisorischen Sooldunstbade enthielt neben 92,44 Theilen atmosphär. (?) Luft u. 4,41 W.-Dampf noch 3,04 $CO_2$ u. nur 0,01 Sooltheilchen.

Die Vortheile dieser Methode sind bis jetzt mehr theoretisch als praktisch nachweisbar, übrigens nicht unbestritten. Sie beruhen auf dem Eingehen des Wassers in die Luftwege (Nase, Pharynx, Luftröhre, Lungenzellen, krankhafte Höhlen) u. der topischen Wirkung desselben auf die kranken Stellen, auf der möglichen Wahl verschiedener Temperaturen, der Anwendbarkeit im Winter u. der Leichtigkeit der Anwendung. Auch scheint in den meisten Fällen eine derartige Anwendung die Luftwege nicht zu reizen. Wenigstens sind die tieferen Theile der Luftwege gegen die meisten Reize sehr unempfindlich, so dass nicht zu erwarten ist, die höchst geringe Menge des eingedrungenen Wassers, dessen Salz- u. Gasgehalt vielleicht schwächer ist, als derjenige des Bronchialsekretes, werde einen besondern Reiz ausüben, es müsste denn die vegetative Reaktionsfähigkeit dieser Theile, wie es freilich scheint, lebhafter sein, als die sensibele Thätigkeit derselben. Vielleicht ist das W. selbst unter den eingedrungenen Stoffen noch der wirksamste, mehr der W.-Dunst als das flüssige W., indem dadurch die Sekrete u. Epitelien erweicht u. die Lungenfunktionen verändert werden.

Die Inhalationstherapie ist, so weit sie zerstäubte Mineral-W. betrifft, noch sehr arm an Erfolgen. Das Inhaliren kann in manchen Fällen nachtheilig wirken.

Die bisherigen Beobachtungen sind (nach dem Urtheile des Dict. des Eaux 1860) nicht hinreichend, über den Werth dieser Methode für gewisse Krankheiten ein End-Urtheil zu begründen.

Briau's Erfahrungen an 49 Kranken mit dem Inhaliren des Wassers von Eaux bonnes (Gaz. hebd. 1861) sind nicht sehr ermuthigend; wenigstens war ein positiver Erfolg nur bei 2 Personen wahrzunehmen; bei den andern Pharynx- u. Larynx-Kranken sah er nur die durch den innerlichen u. äusserlichen, in allen Fällen stattfindenden Gebrauch des Min.-Wassers gewöhnlich erzielten Erfolge. Man kann sogar zweifeln, u. zwar mit dem Verf. selbst, ob bei der vorgestreckten Lage des Kopfs, welche beim Inhaliren eingehalten wurde, etwas von der Flüssigkeit in den Larynx eingedrungen sei.

Ein Kranker mit sichtbarer Ulceration in der Gegend der Stimmritze u. ein anderer mit Aphonie u. Granulationen der Schleimhaut der Larynxknorpel fanden von den 12 Tage fortgesetzten Inhalationen zu Pierrefonds keinen Nutzen. (De Pietra Santa.)

De Pietra Santa (*Union med. 1861, N$^{0}$. 43 u. 44) macht darauf aufmerksam, dass die im Inhalationszimmer von Pierrefonds herrschende Feuchtigkeit zu Erkältungen u. Rheumen Anlass gibt. Ich kenne einen Fall, wo eine viel zu starke Inhalation eines zerstäubten Min.-Wassers in einem mit Dunst erfüllten Zimmer u. das nachherige Gehen über die Strasse zu langwierigen Brustkatarrhen Anlass gab. Ueberhaupt wird es oft schwer sein, dem zerstäubten W. die für jeden Kehlkopf grade passende Temperatur zu geben.

Die Wirkungen der Einathmungen des zerstäubten Schwefel-Wassers von Enghien,*) wie sie von de Puisaye beschrieben worden sind (*Annal. d'hydrol. XI, 385—417), haben viel Aehnlichkeit mit denen des Schwefelwasserstoffs.**) Beim

*) Der dort neu eingerichtete Inhalationssaal hat 5$^{M}$45 Breite, 7$^{M}$90 Länge, 3$^{M}$50 Höhe. Es fungiren darin viele grössere u. kleinere Zerstäubungs-Apparate. Das zerstäubte W. zeigte ursprünglich 37$^{0}$6 bei der Sulfhydrometrie, nach dem Zerstäuben nur noch 7$^{0}$6, bei den kleinern Apparaten aber 17$^{0}$8. Die Temperatur des Saales ist im Allgemeinen eher kühl als warm.

**) Vgl. §. 39 die Wirkungen des Schwefelwasserstoffs. Herb. Barker hat über die Wirkung des *HS* Versuche mit Thieren angestellt. Unter den dadurch bewirkten Krankheitserscheinungen stehen Erbrechen u. Durchfall oben an; ersteres

ersten Eintritt in die mit Wasserstaub erfüllte Luft fühlt man sich fast erstickt u. nur nach einigen Augenblicken kann man tief athmen. Die Wirkung ist besonders eine örtliche u. führt zuweilen schon in der ersten Sitzung einen subakuten Zustand der Krankheit herbei. Der Puls wird verlangsamt (in einem Falle mit Fettherz u. Asthma von etwa 72 auf 52), bei Einigen bis zur beginnenden Ohnmacht. Die Meisten fühlen sich anfangs recht wohl, aber zuweilen wurde ein Unterbrechen der Kur durch Reizzustände nöthig. Mehrmals trat Kopfschmerz in beiden Schläfen ein; in einzelnen Fällen sogar eine Art von Vergiftung, so dass man die Personen an die freie Luft bringen musste. Mehrere bekamen eine Neuralgie im 5. Paare (Auge, Zunge, Ohr oder Zähne), was der relativ niedrigen Temperatur zuzuschreiben ist.

Ueber die therapeutischen Wirkungen der W.-Staub-Inhalationen zu Enghien äussert sich de Puisaye nur im Allgemeinen. Diese Inhalationen können mit einigem Vortheile bei den mit Blutungen verbundenen Lungentuberkeln benutzt werden, obwohl die Heftigkeit des Hustens darauf nicht nachliess; die Hämoptöe kann sich vermindern oder unverändert bleiben. Beim ersten Grade der Tuberculosis wird der Husten vermehrt, weshalb man erethische Tuberkulöse nicht einathmen lassen darf. Bei der skrofulösen, langsam verlaufenden Tuberculosis, die über den ersten Grad hinaus ist, wirkt die Inhalation nicht so aufregend. Ueberhaupt kann sie nicht Hauptmittel, sondern nur eine Beihülfe sein. Anders bei katarrhalischen Laryngiten u. Pharyngiten, wobei die Wirkung der Schwefelkur günstig ist, wogegen bei herpetischer, rheumatischer u. gichtischer Grundlage es energischerer Mittel bedarf. In gewissen Fällen von Bronchitis mit wenig Secretion wird diese befördert mit gleichzeitiger Beschwichtigung des Hustens. Zufolge einiger Beobachtungen werden die Keuchhusten-Anfälle gelinder u. seltener durch die Inhalation. Beim Asthma hat sie einen sehr besänftigenden Einfluss auf die Dyspnöe; muss aber durch eine causale Kur unterstützt werden. Bei der Pharyngitis ist die Wirkung der Inhalationen des Wasserstaubes u. der Staubdouchen eine heilsame, u. die Secretion anregende. Am leichtesten weicht die katarrhalische Form; die mit rheumatischer Pharyngitis, wobei der Schlundkopf besonders an Trockenheit leidet, Behafteten befinden sich ausnehmend gut in der feuchten Atmosphäre des Saales. Aehnlich verhält es sich bei Laryngitis; bei der tuberkulösen Form ist das Inhaliren schädlich. Bei chronischer Amygdalitis, besonders der Kinder, wirken die Staubdouchen wohlthätig.

Aus der langen, mit Beobachtungen unterstützten Arbeit von *Collin hebe ich folgende Schlusssätze hervor, die sich auf die Kur zu St. Honoré im Allgemeinen beziehen, wobei freilich die W.-Staub-Inhalation eine wichtige Rolle spielt. „Trotz der nicht zu bestreitenden Erfolge dieser Wässer bei jenen Lungenkrankheiten, die von Rheumatismus u. herpetischer Dyskrasie ausgehen, sind diese Erfolge doch besonders in jenen Fällen zu erwarten, in denen jene Erkrankungen auf Scrofulosis beruhen. Bei Lungentuberkulose empfehlen wir das W. von St. Honoré besonders im prophylaktischen Sinne; die Kranken, die sich im 1. oder 2. Stadium befinden, erlangen entweder eine volle Genesung oder doch eine bedeutende Besserung u. einen Stillstand der Erscheinungen, der ein dauernder werden kann; dagegen glauben wir nicht an der Wirksamkeit der Schwefel-W. beim 3. Stadium dieser Krankheit.“

Wir wenden uns jetzt zur Erörterung der Wirkungen des mineralischen Bades, insbesondere zu der wichtigen Frage der Resorption der Salze im Bade.

---

ist schwierig u. angreifend, letzterer schmerzhaft. Mitunter treten Gefühllosigkeit u. höchste Erschöpfung ein u. zwar bei grossen Dosen unmittelbar nach der Einathmung. Eine Menge von 4,28 p. m. ist rasch u. sicher tödtlich; 0,56 p. m. genügen schon, um Aufstossen, Zittern, schnelles, unregelmässiges Athmen, grosse Pulsfrequenz u. Diarrhöe zu bewirken. Erfolgt der Tod rasch, so findet man an der Leiche die Zeichen der Asphyxie; ist das Gift allmälig in kleinen Dosen beigebracht worden, so findet man das Herz mit Gerinnseln gefüllt.

## §. 72. Ueber die Aufsaugung der im Wasser gelösten Stoffe beim Baden.

„Kein Corporalisch Saltzwasser (unter welchen ich auch andere Mineras verstehe) kann an keines Menschen Cörper für ein badt gebraucht werden, und ob es gebraucht, so wird es nit nutz sein, wann es Corporalisch ist, dann wie durchs wachs das jrrdisch im Meerwasser nicht hindurch mag, also vil weniger mag es auch durch das subtil, ja das aller subtilste theilch am Menschen dringen. Dann der Mensch von haut, fleisch, geäder und Bein zusammen gesetzt, und dermassen verwart, das solche Minerae also Corporalisch nicht hindurch mögen dringen etc.“ Thurneiser.

Literatur.
Abernethy (1797).
Alfter *Schrift über Oeynhausen, 1853, auch in: *Deutsch. Klin. 1853.
Arneth, Pelikan u. Zdekauer in: Med. Ztg. Russl. 1856, 43, 44.
J. Barthélemy De l'absorption cutanée, Strasb. 1864. 4. (Kritische Zusammenstellung der Erfahrungen.)
Beneke *Schrift über Nordseebad.
Berthold (*Müller's Arch. f. Anat. 1838, 177—181).
*Bluff De absorpt. cutis, D. J., 1825.
Bonnafoux Rech. sur les eaux m. de Campagne, p. 40 et s.
Braconnot in: Journ. de Chim. méd. 1833, Juill., Rév. méd., août 1833. (Urin wurde nach Bädern vermehrt u. neutral.)
Braun *Schrift über Wiesbaden, 1853, II, 31, auch in: Med. Vereinsztg. 1858, I. 13.
Braune De cutis. fac. jod. resorb., D. J. Lips. (*Auszüge in den Journalen.)
Burdach's Physiol. VI.
Cabrol in: *Annal. d'hydrol. IV, 26.
Carpenter (Resorption von Farbstoffen).
Clemens in: *Schmidt's Jahrb. 1862, Bd. 113., 161. Vgl. Berl. klin. Woch. 1864, 20.
Collard de Martigny Exp. sur l'abs. cut. de l'eau, du lait et du bouillon in: Arch. gén. de méd. mars 1826, IX, 7, X, 304. Andere Abhdlg. in: Nouv. bibl. méd. juill. 1827, III, 5.
Currie in: Med. Reports, ch. 19.
Dechamps in: Compt. rend. u. Gaz. de Par. 1863, 40, Rev. méd. 15 mai 1863.
Delore in: Gaz. de Par. 1863, 33, Gaz. des hôp. 1863, 8.
Deutsch in: Preuss. Vereinsztg. 56. Bd. (Meskurialfieber von Sublimatbädern.)
Dill in: Transact. de la soc. med. d'Edinb. II, Nouv. bibl. méd. IV, 403, 1826.
Ditterich *Achselmannstein, 1855, *Deutsche Klin., *Balneol. Ztg. X, 193, *Arch. f. Baln. IV.
Donders(?) in: Baln. Ztg. III, 399.
Duriau Rech. expér. etc. Broch. Par. 1856 (Extr. des Arch. gén. de méd., févr. 1856, VII, *Baln. Ztg. III, 314, *Schmidt's Jahrb. Bd. 91, *Prag. Vierteljahr. Bd. 52, *Annal. de la soc. d'hydrol. II, 291).
Edwards Influence des ag. chim. sur la vie, 1824 (Versuche an Eidechsen u. dgl.).
Eichberg in: Vierordt's Arch. 1856 (*Canstatt's Jahresber., Schneider baln. Ber. üb. 1857, *Baln. Ztg. IV, 313).
Engelmann in. *Deutsch. Klin. 1854.
Falck in: Ber. üb. d. Naturforscher-Vers. v. 1853, 189.
Falkner (1797).
Flechsig in: Baln. Ztg. IV, 215 (über Ditterich's Versuche).
Gerhard?
Gubler in: *Annal. d'hydrol. IX.
Halleri Elem. phys.
Hamburger in: *Deutsch. Klin. —, 29, 35.

Hébert De l'absorpt. par les tégum. ext., Th. de Par. 1861 (N°. 219), Auszug in *Canst. Jahresber. üb. 1862, V.

*Heidler Der neue Mineralmoor in Marienbad, 1860. (Keine eigene Versuche.)

O. Henry f. Ess. sur l'empl. des bains. Th. de Par. 1855; Cf. *Ann. d'hydrol XI.

K. Hoffmann in: Gaz. des hôp. 1867, 9 avr. (Ber. üb. d. Acad. des sc.)

Homolle Expér. sur l'abs. dans le bain, broch., 1853, 24 p., ferner in: Un. méd. 1853, 462, N°. 117—119, Gaz. des hôp. 1853, *Canst. Jahresber. 1853, V, 116, *Schmidt's Jahrb. 81. Bd.

Hudetz in: *Ungar. Ztschr. f. Nat.- u. Heilk. 1856, N°. 26. (Nur Bemerkungen.)

*Kahtlor Ueb. d. zweckm. Anw. der Haus- u. Flussbäder, 1822.

Kirejeff in: *Virch. Arch. 22. Bd. (Schmidt's J. Bd. 114.)

Kletzinsky in: Wien. *Wochenschr. 1853, N°. 28 u. 29, 1854, N°. 10 u. 11. Wochenbl. d. Ztschr. f. Wien. Aerzte, 1855, 21. Mai, Vierordt's Arch. 1856, 4. H. (Prag. Viertelj. XI, 1854, 70, Schmidt's Jahrb. Bd. 104, *Baln. Ztg. IV, 1857.)

Kölliker in: Würzb. Verhandl. VI, 435. (Baln. Ztg. IV, 55, Resorpt. von Eisensalzen.)

Kuhn in: Gaz. méd. de Par. 1853, N°. 10 (Fechner's Centralbl. 1853, N°. 16, Schmidt's Jahrb. 83. Bd., Baln. Ztg. IV, 145).

De Laurès.

Lebküchner Diss. qua exper. eruetur per viventium animalium membrana atque vasorum parietes materiae ponderabiles illis applicatae permeare queant, nec ne? Tub. 1819.

C. G. Lehmann (Jena) in: *Schmidt's Jahrb. 1855, H. 8 (Baln. Ztg. I, 444).

Lehmann (Bad Rehme) in: *Arch. f. gemeinsch. Arb. II, H. 1, *Schrift üb. Oeynhaus. 1856, *Virchow's Arch. XXII, 133—154, 1861, (Schmidt's J. Bd. 116, 171), Berl. klin. Wochenschr. 1864, 20.

Madden An exper. inqu. into the physiol. of cut. absorpt., Edinb. 1838, mit Abbild. in: Med. chir. rev. XXXIX, 187.

Magendie Leçons; auch in dessen Journ. XI.

Marbach in: *Archiv f. Balneol. II.

Melsens Mém. sur l'empl. de l'Jod. de Pot. 1865.

Mialhe in: *Annal. d'hydrol. X.

Moleschott in: *Baln. Ztg. 1859, VIII.

Mugeot De l'abs. cut. in: Gaz. hebd. 1865, N°. 43, 686. (Scheint keine eigene Versuche gemacht zu haben.)

Netwald in: *Jahrb. f. Kinderheilk. I u. Vierordt's Arch. 1856, 575.

Niebergall in dessen Schrift üb. Arnstadt 1855, 2. H. u. in: Arch. f. Baln. II.

Oré Ueb. d. physl. Wirk. d. Bäder u. Aufs. durch die Haut in dens., in: Gaz. de Par. 1865, 47.

Paradis Aufs. der Mineralstoffe der W. von Bourbonne, in: Rec. de mém. de méd. mil. 3. Sér. XI, avril 1864.

Parisot in: Compt. rend. 10 août 1863 (Arch. f. Baln., Gaz. de Par. 1863, 34, Gaz. hebd. X, 36).

Poulet in: Compt. rend. 42. vol., mars 1856 (*Baln. Ztg. III, 152, Canst. Jahr. üb. 1857, Hydriat., Arch. gén. de méd., 5. sér. VII.)

Rau in: *Baln. Ztg. I, 255.

Reinhard Ueb. d. Eindringen von W. u. wässrig. Lösungen durch die Haut. Münchener Fakultäts-Preisschr.

Reveil in Annal. d'hydrol. XI.

De l'absorption dans le bain médicamenteux. Premier rapport par Amussat etc. Rapporteur Reveil, 1863, 32 p.

Righini Ueb. Jodoform in: Journ. de Brux. t. 35 et 36. (*Schmidt's J. 121. B.)

Ritter Ueb. d. Verhalt. d. menschl. Haut im W.-Bade in: *Arch. d. Ver. f. wiss. Heilk. 1867, III, 103—135.

Schäfer in: Wien. Ztschr. II, 5, 1859.
*Scoutetten De l'électr. 1864. (Objektive Darstellung.)
Ségalas in: J. de Magend. 1824, IV, 285.
Séguin Mém. sur les vaiss. abs. in: Annal. de chim. et de phys. XC, 185. (Meckel's Arch. 1817, III, 585—599; Acad. des sc. 1792.)
Sérays De l'abs. par le tégum. ext. par l'administr. des liqu. pulvérisés. Thèse de Par. 1862 (N$^0$. 96). *Annal. d'hydrol. IX, 121.
Spengler in: *Deutsch. Klin. 1854, 22 u. in: Prosch u. Ploss Med. Encycl. 1855, Art.: Bäder.
Tearson?
Murr. Thomson in: Edinb. med. J. VII, 1017—1025, May 1862 (*Schmidt's J. 1862, 115. Bd., 148, Prag. Viertelj. 75. Bd., Cannst. Jahr. 1862, V.
*Valentiner Pyrmont, 1858.
Vierordt's Arch. 1856, 575.
*Wagner's Handwört. d. Phys. II, 1844 (Krause).
Waller Ueb. einige Umstände, die bei der Abs. durch die Haut von Einfluss sind in: Proceed. of the roy. Soc. of Lond. X, 122. (J. de physiol. III, 443, avril, Prag. med. Woch. 1864, Jan.)
Wendt in: *Müller's Arch. 1834.
Wernert De faits qui prouvent l'existence de l'absorpt. cutan.; Strassb. 1840.
Westrumb in: Journ. des progrès des scienc. méd. XI, 13.
A. Willemin (Vichy) *Rech. exp. sur l'absorpt. par le tégum. externe de l'eau et des subst. sol.; Par. P. Asselin, 1863, Arch. gén. 6. Sér. I, 177, 353, Août Sept. 1863. (Zahlreiche Druckfehler sind vor dem Lesen zu verbessern.) *Nouvelles recherches expér. sur l'absorpt. cutan. 2. Mém. 1864.
Young De cutis inhal. Edinb. 1813 od. 19.
Zülpen in: Med. chir. Rundschau 1864, IV, 1—15 (Centralbl. f. med. Wiss. 1864, N$^0$. 51).

Werden beim Menschen die in den Bädern in wässeriger Lösung enthaltenen, bei der Badetemperatur nicht flüchtigen Stoffe nicht bloss von den obersten Hautschichten (einschliesslich Haare u. Nägel) ein wenig imbibirt, sondern gelangen sie auch bei heiler Haut, nenne man dies Imbibition, Aufsaugung oder Diffusion, zum Unterhautzellgewebe, zu den mit Säften erfüllten Hauttheilen, zu den Lymph- u. Blut-Gefässen? Gelangen sie nur ausnahmsweise oder häufig, in geringer oder grösserer Menge, in unwirksamen oder wirksamen Dosen in den Kreislauf? Geschieht dies durch besonders geartete Stellen der Haut (Uebergangshäute z. B., Haarbälge u. dgl.) oder durch die ganze Haut? Sind es nur einzelne feste oder flüssige mit dem W. verbundene Substanzen, welche auf diese Weise in die Blutbahn gelangen können, oder sind es viele? Sind es namentlich die in den Heilwässern gewöhnlich vorkommenden, bei der Badetemperatur nicht flüchtigen Substanzen? Wirken die natürlichen Mineralwasser-Bäder vorzüglich oder theilweise durch Resorption der darin gelösten nicht flüchtigen Stoffe? Dies sind die Fragen, welche uns noch zur Beantwortung vorliegen, nachdem wir schon die Frage nach der Aufsaugung des Wassers im Bade (§. 36, S. 436—450) beantwortet haben.

Es ist eine lange Zeit allgemein geglaubt worden, dass die im Badewasser gelösten Stoffe von der unverletzten Haut aufgenommen würden u. darum auch heilkräftig werden könnten. Dieser Glaube gründete sich auf der als unbezweifelt angenommenen, vermeintlichen Thatsache, dass das Badewasser selbst die Haut durchdringe, aber noch mehr auf den Veränderungen im physiologischen u. pathologischen Gebiete, welche durch Bäder, namentlich durch Mineralbäder, u. durch andere Arzneien, die auf die äussere Haut oder

auf Schleimhäute etc. angewendet worden sind, hervorgerufen werden. Seitdem viele Versuche dargethan haben, dass beim Baden häufig keine oder nur eine sehr geringe Abnahme des Badewassers stattfindet, die durch Verdunstung, durch Adhäsion an der Haut oder durch Imbibition ins Corium u. die Härchen der Haut erklärt werden kann, u. nachdem in noch zahlreichern Versuchen bewiesen wurde, dass der Körper im Bade selten um 100—200 Grm., noch seltner um 500 Grm. u. mehr zunimmt, welcher Zuwachs wieder durch Adhäsion u. Imbibition des Wassers ohne eigentliche Aufsaugung desselben ins Blut erklärt werden kann, ist auch die Nothwendigkeit klar geworden, die Annahme einer Durchdringlichkeit der Haut für die im W. gelösten Stoffe durch die Kritik u. durch das Experiment zu prüfen. Es hat nun eine grosse Zahl von Forschern sich mit dieser Prüfung befasst, wie die obige Aufstellung der Literatur über die Aufsaugungsfähigkeit der äussern Haut im Bade beweist.

1. Man hat zunächst mit Unrecht von der Absorptionsfähigkeit der Oberhaut anderer Thiere auf die gleiche Fähigkeit der menschlichen Oberhaut geschlossen.

2. Man schloss ferner von der Eigenschaft gewisser Hautstellen auf das Verhalten der Oberhaut im Allgemeinen. Die Conjunktiva u. Cornea des Auges, die Auskleidungen der Nasenhöhle u. des Mundes, die innere Lippenfläche, der äussere Gehörgang, die Schleimhäute u. Uebergangshäute der Harnröhre, der Scheide u. des Endes des Mastdarms haben ohne Zweifel auch beim Menschen einige Resorptionsfähigkeit. Es ist aber darum nicht gesagt, dass auch die vollständige Epidermis aufgelöste Stoffe hindurchlasse.

Die äussere Haut des Menschen besteht hauptsächlich aus zwei Schichten, Oberhaut und Lederhaut. Die aus einem Filzwerk von Bindegewebe, elastischen u. hohlen Fasern bestehende Lederhaut ist reich an Blut- u. Lymphgefässen u. ist ohne Zweifel gleich der ihr im Bau verwandten Schleimhaut fähig, Flüssigkeiten u. darin gelöste Stoffe ins Blut einzuführen, woran sie durch das unter ihr liegende fettreiche subcutane Bindegewebe nicht gehindert werden kann. Anders verhält es sich mit der Oberhaut, welche einzig aus mehr oder minder abgeplatteten Epitelialzellen besteht, welche sich nach unten in die Zwischenräume der Gefühlswärzchen hineinsenken, hier u. in den mittleren Lagen aus weicheren Zellenlagen besteht (sog. Malpighisches Schleimnetz), nach oben zu aber eine festere Hornschicht (Epidermis im engern Sinne) bildet. Die ganze Oberhaut schwankt in ihrer Dicke je nach dem Alter, Individuum, Organe etc. von $^1/_{60}$ bis $1^1/_2$ Linie; im Allgemeinen ist sie $^1/_{30}$ bis $^1/_{18}$ Linie stark; am feinsten ist sie in den Organen, deren Hautfarbe röthlich zu sein pflegt. Die Dicke der Epitelialschicht für sich allein kann wohl kein Hinderniss für die Aufsaugung sein, da das Epitel der Schleimhäute, deren Resorption doch nicht zweifelhaft ist, auch nicht selten $^1/_{10}$—$^1/_5$ Linie dick ist; jenes der Oberhaut hat ohne Zweifel, gleich dem der Mukosen, Zwischenräume, wodurch, wie man glauben sollte, Flüssiges bei der geringen Dicke leicht hindurchtreten dürfte. Doch hat das mit todter Haut (inclusive der Lederhaut) angestellte Experiment das Gegentheil gezeigt*) u. es ist ferner eine wohl nicht zu läugnende Thatsache, dass die Endosmose leichter an todten Häuten vor sich geht, als an lebenden**),

*) Ich wüsste kein Salz anzugeben, welches durch die menschliche Oberhaut exosmirt; Jodkalium, selbst Alkalien u. Säuren thun es nicht (Homolle), Eisenchlorid auch nicht (Krause), ebenso wenig milchsaures Eisen (Quevenne), Brechweinstein u. Kupfervitriol (C. G. Lehmann). Selbst macerirte Oberhaut ist für Kochsalz undurchdringlich. (Homolle.)

**) Vgl. die Versuche von *Böcker (Hygea, 1846, 401—422), wonach im Leben keine Endosmose stattfindet. Diese Versuche sind an Fröschen u. Kaninchen angestellt worden. Cf. S. 447. Ich erinnere hier an einen Versuch von Waller, wonach Akonittinktur von der Haut nur nach Durchschneidung des Hüftnerven (bei Fröschen?) aufgenommen werden soll.

weshalb also zu erwarten wäre, dass lebende Häute noch weniger als todte eine wässerige Flüssigkeit hindurchliessen; aber man kann die Epidermis kaum zu den lebenden Theilen rechnen; die obersten Lagen sind wenigstens nicht in Connex mit den Nerven. An einem vitalen Vorgange in der Epidermis liegt es darum nicht, wenn keine Flüssigkeit durch eine lebende Menschenhaut durchdringt, weil auch die todte Haut nichts durchlässt. Dass sie der Aufnahme von W. kein physikalisches Hinderniss stellt, zeigt ihr Anschwellen an den Händen u. den Füssen, wenn diese Theile lebend oder todt im W. liegen; wenn dieses Aufquellen bei dem grössten Theile der Haut nicht stattzufinden scheint, so dürfte dies nur daran liegen, dass sie an vielen Theilen durch Hautfett gegen das Nasswerden geschützt ist oder dass sie, weil dünner u. fester, das Aufquellen weniger wahrnehmen lässt.

Nach den neuern Untersuchungen von Schrön liegt zwischen der Hornschicht u. dem Malpighi'schen Netze die aus Zellen bestehende „helle Schicht", mit welcher der Nagel eine übereinstimmende Struktur hat. Dem Nagel fehlt die eigentliche Hornschicht; auch die Epidermis der Eichel besteht nur aus dem rete Malpighii u. einer dünnen hellen Schicht, deren Dicke bei verschiedenen Individuen eine andere ist; bei Solchen, welche die Eichel beständig bedeckt tragen, ähnelt die Epidermis dem Epitel der Mundschleimhaut u. anderer Schleimhäute darin, dass die oberflächlichen Zellen des rete M. noch nicht so weit austrockneten, um eine helle Schicht zu bilden. Auch die glans clitoridis, die Innenfläche der Labia pudendi majora, die Aussenfläche der Nymphen u. die Concavität der Ohrmuschel entbehren der Hornschicht, deren Entwickelung immer der Menge der in der betreffenden Parthie bestehenden Schweissdrüsen proportional ist.

Auch die Haare, oder vielmehr die Haarscheiden haben das Vermögen aufzusaugen (sich zu imbibiren). Gleiches gilt von den Nägeln.

„Die Perser färben ihre Haare mittelst Henne u. Reng zu einer prächtigen Blauschwärze, nachdem das Pflanzenpulver der Henne mit W. zu einem Brei angerührt u. als 2—3stündiges Kataplasma angewendet das Haar zuerst rothbraun gemacht hat. Den mir gewordenen Mittheilungen des frühern Leibarztes vom persischen Könige, Hrn. Dr. Pollak zufolge geht auch hier der Farbstoff der Henne gerade so in den Harn über, wie Aehnliches bei der innerlichen Darreichung der Rhabarber" etc. (Ditterich.) Soll hier nicht ein Missverständniss stattgefunden haben? In Ebn Baithar, so wie in Mérat u. de Lens finde ich unter dem Artikel Lawsonia inermis nichts Aehnliches erwähnt? Oder findet ein solcher Uebergang nur bei excoriirter Haut statt?

3. Durch vielfache Beobachtungen ist es festgestellt, dass Gase u. gewisse flüchtige Substanzen die Haut durchdringen; aber dies beweist nicht, dass auch Flüssiges hindurchgehe.

In Bezug auf die Gase vgl. die §§. über $CO_2$, $HS$ u. s. w. Durch örtliche Einwirkung des Chlors erbleicht die Negerhaut für einige Zeit. (Beddoes.) Hält man einen Finger in Cyangas, so erleidet er eine deutliche lokale Vergiftung. Applicirt man das destillirte Oel der Traubenkirsche auf irgend eine Stelle der Haut eines lebenden Thieres, so dringt es bis in die tiefsten Stellen der Muskeln. (*Emmert in Tüb. Blätt. II, 97.) Der Riechstoff des Knoblauchs findet von der Fusssohle den Weg zum Munde. (Blair in Halleri opusc. bot. 1749, 332.) Wurde einem Hunde Camphersalbe in der Weichengegend eingerieben, so fand man nach einer Stunde den Camphergeruch deutlich in den Lungen des getödteten Thieres wieder. (Westrumb Phys. Unters. 1825, 26.)

Nach dem Baden des Armes in einer Mischung mit Moschus riecht der Athem nach Moschus. (Westrumb.) Safran auf den Kopf gelegt um einzuschläfern soll Magenbrennen gemacht haben. (Misc. N. C. D. I, a. 4, 1685.) Dass aber derartige Versuche nur dann etwas beweisen, wenn besondere Vorsicht gehandhabt wurde, um das Einathmen der flüchtigen Substanzen zu verhüten, bedarf kaum der Erinnerung.

Wenn Senföl, Crotonöl, die Schärfe der Ranunculaceen, flüchtige Oele der Labiaten, Ameisensäure, schwefelige Säure, Salzsäure u. s. w. die Haut durchdringen

u. Entzündung erregen, so kann diese allgemein bekannte Thatsache nicht für die Absorptionsfähigkeit der Haut für nicht flüchtige Substanzen angeführt werden. Aehnliche reizende Substanzen (ausser der $CO_2$) kommen in den Mineralbädern nur wenige u. meistens nur in Minimalmengen vor, z. B. Ameisensäure, auf welche Lehmann einen guten Theil der Wirkung der Schlammbäder zurückführen wollte.

4. Die Vorstellung, dass die Haut für die Badeflüssigkeit durchgängig sei, wurde vorzugsweise dadurch unterhalten, dass gewisse Flüssigkeiten (nicht bloss leicht verdunstbare, wie Aether u. Alkohol, sondern auch solche von hohem Siedepunkte, wie Quecksilber) durch die unverletzte Haut eindringen. Da aber diese Flüssigkeiten theilweise in Dunstform die Haut durchdringen dürften, aber auch hinsichtlich der Adhäsion zu den Poren der Haut u. zum fettigen Hautsekrete sich anders als wässerige Flüssigkeiten verhalten, so kann man von ihnen nicht auf die Badeflüssigkeit schliessen. Es lässt ja auch eine Kautschukplatte zwar Weingeist, aber kein W. exosmiren.

Es darf jedoch vom Quecksilber wohl als sicher angenommen werden, dass es als Flüssigkeit, nicht bloss als Dampf eindringe. Nach dem Einreiben von Quecksilbersalbe finden sich Quecksilberkügelchen in den tiefern Schichten des Coriums, in Milz, Leber, Nieren, Gallen- u. Urinblase. (Oesterlen in Schmidt's J. 42. B.)

Dass Fleischbrühe u. Milch von der Haut mehr als W. eingesogen werden, ist zweifelhaft; Collard de Martigny behauptete deren Aufsaugung. (Meckel's Arch. III, 597.)

„Wenn Ol. cadinum gelind in die Haut eingerieben wird, so erscheint schon nach einer halben Stunde der Farbstoff desselben im Harne.“ Ditterich.

5. Wenn wirklich etwas Wasser im Bade aufgesogen wird, so ist damit noch nicht gesagt, dass alles im W. Gelöste zur Aufsaugung gelange oder den in der Lösung vorhandenen Verhältnissen entsprechend aufgesogen werde. Das W. gehört nämlich zu den bei der Badetemperatur mehr oder minder flüchtigen Körpern. Indem es die Hautporen (Schweisskanälchen etc.) abschliesst, wird es sie theilweise mit W.-Dunst erfüllen u. dieser Dunst kann schnell die Haut durchdringen, ohne dass das in Lösung Befindliche nachfolgt. Andererseits sehen wir ja auch von gewissen organischen Stoffen, dass sie bei der Endosmose sich vom W. trennen u. zurückbleiben. (Dialyse.)

Nimmt man Menschenhaut zur Construktion eines endosmotischen Apparates u. giesst beiderseits Zuckerlösungen, hier mit Eisenkaliumcyanur, dort mit Eisenchlorid, hinein, so kann angeblich die Wassersäule steigen, ohne dass sich Berlinerblau bildet.

Weil ferner die verschiedenen Salze in ihrem endosmotischen Vermögen sehr von einander abweichen, wäre es auch möglich, dass ein Salz leichter als das andere aufgesogen werde.

6. Die Aerzte zweifeln nicht daran, dass gewisse vegetabilische Arzneistoffe nicht flüchtiger Art von der unverletzten Haut aus toxikologische u. therapeutische Wirkungen ausüben können. Die Experimente haben zuweilen den Uebergang solcher Stoffe in die Organe oder Sekrete bestätigt, obwohl in andern Fällen die entsprechenden toxikologischen Erscheinungen bei Bädern mit vegetabilischen Giften ausblieben.

Besonders wird von einigen narkotischen Mitteln angenommen, dass sie durch die Haut dringen. *Hufeland erfuhr von einem Stücke Opium, dass er an einem heissen Tage etwa eine Stunde in der Hand hielt, Schwindel, Uebelkeit, Ohnmachtsgefühl, Angst, Zittern u. für den ganzen Tag etwas Betäubung. (Hufel. J. 69. B., 24.) [Nach Monro bewirkte ein an die Schläfe gelegtes Opiatpflaster Krämpfe des Mundes u. Wuth. (Essays III, 297.) Gassendi rieb Bauern Salben ein, die

ziemlich viel Opium enthielten, u. fand so die Wirkung der Hexensalben erklärt. *Cardanus erzählt sogar, dass Jemand von einer Opiumsalbe plötzlich gestorben sei. (De subtil. c. 18.)] Tabak auf Brust u. Unterleib gelegt, machte Kopfschmerz. Schwindel u. Erbrechen. (*v. Hildenbrand in Huf. J. 13. B., 1801, 151.) Napellus, auf die Haut gelegt, soll die höchste Ermattung erzeugen. (Viridet u. Scopoli.) Duncans beobachtete Diarrhöe u. Erbrechen nach Bädern mit Tabaks-Infusum. (Medic. comment. Dec. II, v. I, N$^{0}$. 6.) Martin sah bei einer Dame unzweideutige Vergiftungssymptome nach Umschlägen von Flanell, der mit einem leichten Tabaks-Aufguss imprägnirt war. (Un. méd., nouv. sér., XVII, 429.)

Bradner Stuart soll im Urin den Farbstoff der Färberröthe u. der Rhabarber wiedergefunden haben. (Meckel's Arch. I, 151.) Sewall kam zu ähnlichen Resultaten, als er Hand- u. Fussbäder mit färbenden Substanzen nehmen liess. (Ibid. II, 146.) *Bluff führt folgendes Experiment an. Einem Hunde von 3 Wochen wusch er an der rechten Seite mit einer Abkochung von brasilianischem Holze; es fanden sich die Knochen der rechten Seite, nicht die der linken, geröthet; in Chlor erbleichten sie. (Hatte der Hund sich nicht abgeleckt?)

Andererseits wurde nach den Versuchen von Parisot das färbende Prinzip der Rhabarber selbst nach einem zweistündlichen Bade nicht resorbirt; ähnlich lauten die Versuche von Hébert mit den Farbstoffen von Rhabarber u. Krapp.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass Veratrin u. Akonitin wenigstens in kleiner Menge die Oberhaut durchdringen, wenn sie in Verbindung mit Fett, Alkohol oder Chloroform eingerieben werden. Es mag jedoch hier, wie gesagt, sehr auf die Stoffe ankommen, welche das Arzneimittel begleiten. Vgl. weiter unten.

Besonders Heidler (148, 153) legte auf die therapeutischen Erfolge der äusserlich angewandten Arzneien Gewicht.

Vorausgesetzt, dass bei den angeführten, von der Haut aus bewirkten Vergiftungen die Haut ohne Geschwüre, Ausschläge, Risse u. Abschürfungen war, dass nicht sogar zufällig, etwa durch beschmutzte Hände, etwas vom Gifte in den Mund gelangte, was Beides stattgefunden haben kann, so ist es doch offenbar, dass von dem Verhalten vegetabilischer Stoffe, die theilweise auch flüchtige wirksame Substanzen enthalten, nicht auf das Verhalten anorganischer Substanzen geschlossen werden darf. Zudem gibt es viele Versuche, bei denen keine toxikologische Wirkung bei Bädern, die mit heftigen vegetabilischen Giften versetzt waren, eintrat oder wobei ein dem Bade zugemengter Farbstoff nicht in die Sekrete gelangte.

Homolle nahm ein Bad mit einer Menge Digitalin, welche wenigstens 2 Kilogrm. Digitalis repräsentirte; der Puls wurde zwar etwas seltener u. der Urin häufig; dies sind aber gewöhnliche Folgen eines einfachen lauen Bades. Digitalis oder Digitalin blieb vom Bade aus ohne Wirkung. (Duriau, Parisot.) Dagegen hat zwar K. Hoffmann folgenden Versuch gemacht; er nahm innerhalb 44 Tage 16 Bäder (welcher Wärme?), jedes aus 300 Liter W. mit 250 Grm. Digitalis-Blättern; nach dem 3. Bade bekam er eine eigene Art Uebelsein, während der Puls etwa 4—5 Schläge gefallen war, welcher Zustand mehrere Stunden anhielt; beim 8. Bade war das Uebelbefinden vermehrt u. der Puls hatte nur 61 Schläge statt 67; nach dem 16. Bade war der Puls auf 48 Schläge gefallen. Seine Haut hatte keine wunde Stellen. Die spezifische Wirkung der Digitalis scheint mir hier aber nicht erwiesen; es kann ohne Digitalis-Wirkung der Puls unter Umständen stark fallen. — Mit Akonitin verhielt es sich ebenso, wie mit Digitalin. (Parisot.) — Homolle nahm Bäder mit Abkochungen von ½ bis 1 Kilogrm. Belladonna-Blättern, ohne dass irgend eine spezifische Wirkung entstand. Belladonna blieb vom Bade aus ohne Wirkung. (Duriau.) Atropin zeigte nach mehrstündigem Baden keine Wirkung. (Parisot.) — Chinin soll sich nicht im Urine nach einem chininhaltigen Bade nachweisen lassen. — War Spargel-Abkochung im Bade, so erhielt der Urin nicht den charakteristischen Geruch, den er nach dem Essen von Spargel hat. (Reveil.)

7. Die toxikologischen u. therapeutischen Wirkungen gewisser, im Bade gelöster, mineralischer Gifte können, wie die der vegetabilischen Gifte, im Allgemeinen nur schwache Zeugen für die Aufsaugung abgeben. Treten nämlich solche Wirkungen ein, so fragt es sich zunächst, ob die Haut nicht wund war oder nicht ein kleiner Theil der Schleimhäute am Bade Theil nahm. Selbst von einer kleinen wunden Fläche oder nicht wunden Schleimhautfläche kann ja leicht genug resorbirt werden, um Vergiftungssymptome zu erzeugen.*) So mag es nicht selten geschehen, dass von der Schleimhautfläche, welche die Geschlechtstheile, besonders die weiblichen, aber auch der nicht fest geschlossene After, dem Badewasser darbieten, etwas resorbirt wird, bei Einzelnen hinreichend, um chemisch nachgewiesen werden zu können oder um Vergiftungssymptome zu erzeugen. Selbst die dünnhäutige Bedeckung des Penis, der Clitoris, der Nymphen, des Scrotums u. der Zehen-Zwischenräume mögen zuweilen genug der giftigen Lösung aufnehmen, um Symptome zu erzeugen. Solche Vergiftungssymptome treten jedoch nur ausnahmsweise ein.

Wird ein zweistündiges Fussbad mit 3—6 Grm. Kupfervitriol oder Brechweinstein genommen, so entsteht nicht die geringste Nausea. (C. G. Lehmann.)

Wenn Kletzinsky ein Bad mit 8 Unzen Bleizucker nehmen liess, so war kein Blei in der Asche des zunächst nach dem Bade gelassenen Urins zu finden.

Die äusserliche Anwendung der Lösungen von Bleisalzen hat aber zuweilen schädlich eingewirkt. Taylor (Poisons, 1859) führt einen Fall an, wo ein Kind durch tägliches Baden in einem bleihaltigen W. gelähmt wurde, so wie einen andern, in welchem der Gebrauch eines Haarfärbemittels eine Paralyse der Muskeln auf einer Seite des Halses nach sich zog. Aber war in solchen Fällen nicht die Haut wund? (Schmidt's J. 103. Bd., 229.)

Hier sei ein Fall erwähnt, wo die Anwendung einer Bleilösung auf den vielleicht geschwürigen Penis Vergiftungssymptome erregte. „Vidi ipsemet a balneis penis in gonorrhoea ubi saturnina magna copia admiscebantur, membrum sensu omni atque erigendi potentia privatum fuisse, quin dolores etiam inguinum, perinaei et artuum accessisse; qui aegrum saeve admodum, et complures annos torquerunt." Quarin animadv. 1786.

Selten hat man den Uebergang des Sublimates von der Haut aus bis zum Nierensekrete chemisch nachgewiesen. Waller konnte mittelst der elektrolytischen Untersuchung Merkur im Harn nach Sublimatbädern nachweisen. Nach Heller aber ist bei Sublimatbädern von kurzer Dauer u. nach dem Einreiben des ganzen Körpers mit einer nicht zu concentrirten Sublimatlösung kein Quecksilber in den Se- u. Excretionen zu finden, wohl aber nach längerm Verweilen im Sublimatbade.

*Willemin lies 4 junge Leute Bäder von 32—35° u. 40—45 Minuten Dauer mit je 30 Grm. Sublimat nehmen. Die einzige merkliche Wirkung dieser Bäder, wobei das W. weniger als bei einem einfachen Bade an der Haut zu haften schien, war eine eigenthümliche Empfindung von Schrumpfung der Haut. Der Urin wurde mit der Vorsicht gesammelt, dass die Harnröhre vor dem Uriniren abgewaschen wurde. Man liess 3,35 Liter Urin tropfenweise über einen Goldring fliessen, welcher mit dem negativen Pole eines Bunsenschen Elementes in Verbindung stand. Weder mit dieser, noch mit andern Methoden konnte Quecksilber im Urine nachgewiesen werden; Verf. schliesst daraus, dass im gesammten Urine sicher kein Milligramm vorhanden gewesen sei.

In einzelnen Fällen wurde von Sublimatbädern Salivation u. dgl. beobachtet, nämlich von *Wedekind (unter vielen Hunderten, denen er Sublimatbäder

---

*) Dies wird durch einige Fälle klar, wo ein Collyrium von Bleiacetat Kolik u. Arthralgie veranlasste (Tanquerel de Planches) oder wo Opiumtinktur bei einem Kinde (*Wutzer) oder ein Augenwasser mit Opiumextrakt bei einem Manne (Erdmann) narkotische Erscheinungen herbeiführte.

verordnete, nur bei Zweien ein kurzer Speichelfluss, obschon er Kranke hatte, welche 6 Monate lang fast täglich Sublimatbäder nahmen, wie er im J. 1822 berichtete), Trusen (in 1 F. nach dem 40. Bade), Rau (nur in seltenen Fällen; wie's scheint, nur in 1 F. mit Geschwüren an der Eichel), Guérard (in 1 F., wo 1 Sublimat auf 1728 W. angewendet wurde, schon nach dem 3. Bade Zeichen von Salivation), Duncans, Pidoux (bei Solchen, die nie Quecksilber eingenommen hatten), Waller, Brück (starke Salivation in 2 F. nach Sublimatwaschungen), Trambone (der nur bei Einem von Zwölfen, denen er „Quecksilberfussbäder" nehmen liess, einen leichten Speichelfluss erwähnt), von Seguin (der nach Arm- u. Fussbädern von 22°5 mit Sublimat, selbst bei unverletzter Haut, Resorption, also auch wohl Speichelfluss beobachtete), Deutsch (Merkurialfieber in 1 Falle nach Sublimatbädern; *Schmidt's J. 90. B.) u. von Andern (bei einer Krätzigen u. einem Kopfausschlage [*Buchner Der Sublimat, 1849] u. in andern Fällen von Sublimatvergiftungen von aussen her).

Zuweilen entstehen nach Sublimatbädern Hauterkrankungen, z. B. Sprödigkeit u. Abschuppung (Wedekind), Papeln, besonders an den Beinen, zum Aussetzen mit dem Bade nöthigend (Trousseau).

Auch andere charakteristische Wirkungen des Sublimats auf innere Organe sind in einzelnen Fällen, wo spirituöse(!) oder wässerige Lösungen zur Anwendung kamen, nicht zu läugnen. Es ist jedoch wenig Gewicht zu legen auf die Magenkrämpfe, die sehr leichten Koliken u. das seltene Erbrechen u. Abführen, welches *Trousseau nach dergleichen Bädern (deren Stärke 1 : 3325 — 13300 war) beobachtete. Gewichtiger ist ein Fall von Anderson, wobei eine Lösung in Rum (1 : 16), einer Rheumatischen eingerieben, Röthe, Anschwellung u. Blasen u. zudem Durchfall mit Erbrechen etc. hervorbrachte u. vor allem die Erfahrung Cloquets, der nach dem Eintauchen der Hände in eine concentrirte Lösung von Erbrechen, Leibschmerz u. Diarrhöe befallen wurde, wenn man hier nicht annehmen will, dass, weil er 8 Stunden nach dem Bade die Hände nicht wusch, aus der eingetrockneten Sublimatlösung sich Krystallstaub gebildet habe, der eingeathmet wurde. Auch einer Beobachtung von *Poterius ist zu gedenken; ein Krätziger wusch sich Hände, Füsse u. Rücken mit Sublimatwasser u. bekam nach einigen Tagen Ohnmachten u. eine Contraktur des linken Arms. (Op. omn. 1698, 249.)

Von anderer Seite ist gegen eine stattfindende Resorption die Thatsache aufgeführt worden, dass die Sublimatbäder gewöhnlich keine merkurielle Vergiftung erregen. *Wedekind (1829) will unter Tausenden von Fällen, wo er diese Bäder anwandte, keinen Speichelfluss oder sonstigen Uebelstand bemerkt haben, selbst wenn er bis 1 Unze dem Bade zusetzte; Brincken sah in 33 F. nie Zufälle von Resorption, auch Trousseau nicht, obwohl er sie sehr häufig anwendete, Camerer eben so wenig in 1 F., wo sie bei einem Ausschlage 3 Monate lang gebraucht wurden. Wendelstadt sah von Sublimatbädern nie Ptyalismus, eben so wenig Trampel, wenn er auch noch so viel Sublimat zum Bade bei Flechtenkranken nahm. Bérard liess oft 1 Unze Sublimat zu einem Lokalbade ohne Schaden nehmen, wenn keine Ulcerationen vorhanden waren. (Cours de Physiol. 629.)

Bedenkt man, dass die Sublimatbäder häufig bei rissiger u. geschwüriger Haut Anwendung fanden, so dürfte die Seltenheit der davon entstehenden merkuriellen Erscheinungen auffallen. Freilich ist der hohe Grad der Verdünnung des Badewassers zu beachten; bei ½ Unze Sublimat auf 125 Quart W. kommt z. B. 1 Theil Sublimat auf 9000 Theil W., so dass zur Resorption von ⅕ Gran Sublimat über 100 Gramm W. aufgesogen werden müssten.

Die Fälle, in denen Quecksilber-Sublimat von der Haut aus eigenthümliche Erscheinungen erregte oder spezifische Wirkungen ausübte, lassen übrigens verschiedene Erklärungen zu, ohne dass man genöthigt wäre, eine Aufsaugung der Badeflüssigkeit durch die ganze Hautfläche anzunehmen. Entweder wirkt das Bad wie ein einfaches Wasserbad, wodurch bei Solchen, die schon vorher Quecksilber genommen haben, ein Speichelfluss unter Umständen erregt werden kann; oder, wie es wohl für die meisten Fälle gilt, in denen Speichelfluss beobachtet wurde oder eine Heilwirkung stattfand, das Quecksilbersalz tritt durch wunde Hautstellen ein, zumal das Quecksilber selbst als ein Aetzmittel zu betrachten ist; bei einzelnen für Quecksilber sehr empfänglichen Personen dürfte die Berührung mit den Schleim- u. Uebergangshäuten

der Beckenorgane (Scheide, Penis, After) genügen, eine hinreichende Resorption zu vermitteln. In vielen betreffenden Fällen aber war der Sublimat vielleicht nicht als solcher von der Haut aufgenommen, sondern in metallischer Form. Heller machte nämlich die wichtige Beobachtung, dass durch Vermittlung des Badenden(?) in der Metallwanne eine Elektrolyse eingeleitet wird, wobei der Sublimat zerlegt u. metallisches Quecksilber in feinster Zertheilung auf den Körper des Badenden niedergeschlagen wird, so dass der Körper, besonders an denjenigen Stellen, welche mit der Wanne in unmittelbarer Berührung stehen, grau gefärbt wird. Fährt man mit Gold über die grauen Hautstellen oder auch nur über die noch nicht grau gewordenen Stellen, so verquickt dieses.

Die nicht zu bezweifelnde therapeutische Wirkung der Sublimatbäder kann nicht mehr u. nicht minder wie die darauf erfolgenden toxikologischen Erscheinungen als Beweis für die Resorption im Bade angeführt werden.*)

Als Seguin 1 Stunde lang den Arm in einer 18° warmen Lösung von 2 Scrupel Sublimat in 10 Pfund W. gehalten, sollen 1—2 Gran des Salzes verschwunden sein; ob dies wirklich der Fall war (der Versuch scheint so genau nicht genommen worden zu sein) oder ob hier auch eine Zersetzung des Salzes eingetreten war, dürfte nicht mehr zu sagen sein. Vgl. Meckel's Arch. III, 597.**)

8. Sogar solche Stoffe, welche auf die Epidermis ätzend wirken, sind, wenn sie mit W. verdünnt als Bad angewendet werden, häufig nicht im Stande die Haut zu durchdringen.

Als Beweis dafür darf freilich nicht der Umstand gelten, dass man nach einem Bade mit Salpetersäure den Urin alkalisch fand (Duriau, *Willemin), weil auch innerlich genommene Mineralsäuren den Urin nicht sauer machen.

---

*) Es liegt nicht in meiner Absicht eine vollständige Erörterung der Heilwirkungen der Sublimatbäder zu geben; doch dürfte eine Erinnerung an deren heilsame Wirkungen hier wohl gestattet sein. Man benutzte diese Bäder vorzugsweise bei Syphilis mit Erfolg. (Schmidt's Jahrb. 37., 66., 67., 71., 76., 77. B., Rau in Prager Vierteljahr. 12. B.) *Richard konnte mit Sublimatbädern die hartnäckigste, die älteste u. bizarrste Syphilis der Kinder heilen; er stieg bis 2 Unzen aufs Bad. (Mal. des enf. 1839.) Gegen chronische Hautkrankheiten erprobten Baumé, Brincken, Camerer, Jäger, Haasbaure u. A. diese Bäder. Ueber den Gebrauch bei Psoriasis s. Schmidt's J. 66. B. Warzen (1mal an den Füssen) verschwanden bei Zweien nach örtlichen Sublimatbädern mit Alkoholzusatz. (Mér. Lännec.) Trusen (Hufel. J. 1842) gebrauchte Sublimatbäder gegen Lähmung der untern Extremitäten in vielen Fällen mit Erfolg. Bei einem Kranken führten sie noch vollständige Herstellung herbei, nachdem schon Monate lang verschiedene Mittel erfolglos gebraucht worden. Immer wurde die Lähmung bei beharrlicher Anwendung vollkommen beseitigt, nachdem vorher der Congestionszustand des Rückenmarks oder etwaige individuelle Eigenthümlichkeiten berücksichtigt worden waren. Die Kranken blieben ½ Stunde in einem Bade von 32°5—35° C., dem eine Auflösung von ½ Unze Sublimat in 1 Pfund W. zugemischt worden u. warteten die hierauf vermehrte Hautausdünstung, welche nöthigenfalls durch passende Getränke befördert wurde, sorgfältig im Bette ab u. wiederholten diese Bäder täglich. Bei Rheumatismus nodosus erzielte Trousseau durch Sublimatbäder, auch in veralteten Fällen, wenn nicht Heilung, doch beträchtliche Besserung; doch verband er damit häufig auch den innerlichen Gebrauch von Quecksilber, China etc. Ueber die Wirkung der Sublimat-Bäder u. -Waschungen s. Wedekind (Hecker's klin. Ann. 1829 u. 30), Trusen (Schmidt's J. 40. B.), über solche Bäder bei Arthrokaken s. Ztg. des Ver. f. Heilk. in Preuss. 2. B.

**) Die andern Angaben Seguin's, dass auf den Unterleib gelegte, unter einem Uhrglase gehaltene Arzneimittel theilweise verschwunden seien, z. B. von scammonium ¼ Gran, von calomel ⅔ Gr., von gummi gutti 1 Gr., von tartarus stib. sogar 5 Gr. u. von Alembrothsalz 10 Gr., wird heute Niemand mehr für das Resultat einer genauen Beobachtung halten.

Aus einem Bade mit arsenigsaurem Natron (etwa 20 Grm.) wurde kein Arsen resorbirt; der Urin des nachfolgenden Tages war frei davon. (Reveil.) Ebenso negativ fielen die Versuche von Guéneau aus.*)

9. Selbst einige sehr leicht lösliche Mineralsalze, die bei den Mineralwasser-Bädern nicht oder selten in Frage kommen, werden nicht vom Bade aus resorbirt, wenigstens gewöhnlich nicht in der Menge, dass sie in den Sekreten nachweisbar werden.

Salpeter, wovon 6 Unzen zum Bade kamen, wurde nicht aufgesogen. (Kletzinsky.) Wurde in Bädern mit Zusatz von 1 oder 1,2 Kilogrm. Salpeter gebadet, so fand sich keine Salpetersäure im Harn. (Homolle, Duriau.)

Chlorsaures Kali ging, selbst bei Kindern, nicht vom Bade aus in den Urin über. (Parisot.)

Bichromate wurden nicht aufgesogen. (O. Henry.)

Wurde ein Bad mit 8 Unzen Borax genommen, so war in der Asche des ersten Harns kein Bor zu finden. (Kletzinsky.)

Nach einem Salmiak-Bade wurde gar kein Ammoniak von Homolle im Harne gefunden.

Selbst für Ferrocyan-Verbindungen ist die Haut verschlossen, wie die Versuche von C. G. Lehmann, Hébert, Parisot, Homolle, O. Henry u. Ritter lehrten.

Auch bei wiederholter Anwendung von Bädern mit $2^1/_2$—$9^1/_2$ Unzen Cyaneisenkalium war im Urine kein Ferrocyan zu finden. (Thomson.)

Jedoch hatte Westrumb (Meckel's Arch. 1827) 1—15 Stunden, nachdem er seinen Vorderarm in Cyaneisenkalium-Lösung gehalten, solches im Urine wiedergefunden; auch nach einem Fussbade fand er es im Urine; auch im Blute nach einem zweistündigen Bade von 25°(?) mit $^1/_2$ Unze jenes Salzes u. 2 Unzen Nitrum.

*Willemin konnte ebenfalls im eingedampften vereinigten Urine von 4 Personen, die ein Bad mit 125 Grm. Cyaneisenkalium genommen hatten, eine sichere Spur dieses Salzes nachweisen. Der Urin war in den 24 Stunden nach dem Bade gesammelt.

Wir haben keinen Grund die Richtigkeit dieser positiven Versuche zu bezweifeln; doch könnte immerhin, da die Reaktion auf dieses Salz so ungemein fein ist, eine kleine wunde Stelle oder die kleinen im Bade befindlichen Schleimhautparthien ausgereicht haben, so viel aufzusaugen, dass es im Urine spurweise zu entdecken gewesen wäre. Uebrigens ist die genannte Verbindung, sobald sie einmal bis zum Unterhautzellgewebe durchgedrungen, viel leichter aufsaugbar, als andere Salze. Wenn Cyaneisenkalium unter die Gesichtshaut eines Pferdes injicirt wird, so lässt sich dieses Salz im Inhalte eines benachbarten Lymphgefässes öfters schon nach 6 Minuten u. noch Stunden lang anhaltend darin nachweisen. (Colin.)

Homolle entnimmt aus seinen Versuchen, dass kohlensaures Kali in Lösung von der Haut aufgenommen werde; Bäder mit 250 Grm. desselben hatten nämlich beständig die Umänderung der sauern Reaktion des Harns in eine alkalische bis nach dem Frühstücke zur Folge; aber er sagt selbst, dass der Harn stärker alkalisirt werde in einem Bade mit Chlor- oder Jodnatrium oder Kaliumeisencyanur, als in einem solchen mit kohlens. Kali. Auch Duriau fand den Urin nach einem Bade von 32° mit Zusatz von 250 Gr. kohlens. Kali alkalisch geworden. Solche Versuche beweisen nun nichts, da schon das einfache nicht mineralisirte Bad eine Tendenz hat, den Harn alkalisch zu machen. Bemerkenswerth sind noch die Versuche von Valentiner; sie zeigen, dass der Weg von der Haut zu den Nieren, wenn es einen solchen gibt, zuweilen wenigstens ein sehr langer ist. Wurde (von Seebohm)

---

*) Die wasserhaltige Arsensäure brachte auf der Haut Blasen u. Geschwüre hervor, die indessen gut heilten; bei öfterer Einwirkung verdünnter Arsensäure-Lösung auf die Hände trat erst nach längerer Zeit Schmerz unter den Nägeln u. Anschwellung der Hände u. Arme ein; Harn u. Fäces waren dann arsenhaltig, ohne dass indessen das Gesammtbefinden wesentlich benachtheiligt erschien. E. Kopp (in Compt. rend. XLII, 1060, Chem. Centralbl. 1856, 614. Dingl. pol. J. CXLI, 60).

ein Bad von ½ St. u. von 33°7 mit ½ Pfund kal. carb. e cin. clavell. genommen, so blieb der Urin 4½ St. nach dem Bade sauer, dann trat für 1½ St. eine sehr entschiedene alkalische Reaktion ein; der Nachtharn war wieder stark sauer. Nach einem ½stündigen Armbade von 30°6 mit ¼ Pfund desselben Salzes behielt der Urin 4½ St. seine Säure, wurde dann aber für 2 St. ausgesprochen alkalisch. Will man nicht annehmen, dass ein einfaches Bad eine solche späte alkalische Umänderung des Urins bewirken könne (dem aber nichts entgegensteht), so bliebe dieser Versuch ein Beweis, dass Alkali zuweilen von der Haut aufgenommen werde.*)

10. Im Vorhergehenden sahen wir, dass, wenn auch gewisse flüchtige Stoffe u. Flüssigkeiten (wozu selbst Quecksilber u. W. gezählt werden können), mehr oder minder leicht aufgesogen werden, wenn auch ferner einige vegetabilische Arzneimittel, was noch schwach bewiesen ist, bei heiler Haut zur Aufsaugung ausnahmsweise gelangen können, wenn sogar in exceptioneller Weise die äusserliche Anwendung von Blei- oder Quecksilbersalzen toxikologisch oder häufig auch heilsam wirkt, so doch manche leicht lösliche Salzverbindungen nur sehr schwer in merkbarer Menge, meistens aber gar nicht durch die Haut in die Säfte übergehen, woraus schon eine gewisse Wahrscheinlichkeit entsteht, dass auch die gewöhnlichen Salzbestandtheile der natürlichen Mineralbäder gar nicht oder höchst schwierig von der Haut resorbirt werden. Aber, weil die verschiedenen Salze, wenn sie auch alle der Diffusion fähig sind, sich doch sehr abweichend in dieser Hinsicht verhalten u. die der Diffusion verwandte Erscheinung der Imbibition des oberflächlichen Hautgewebes der Aufsaugung vorhergehen muss, kann nur der direkte Versuch über die Möglichkeit der Aufsaugung der in den Mineralbädern gewöhnlich vorkommenden Stoffe für jeden einzelnen Stoff entscheidend sein. Wir gehen demnach die gewöhnlichsten dieser Substanzen einzeln durch.**).

Der Beweis für den Durchtritt kann beruhen auf dem chemischen Nachweise des betreffenden Stoffes in den innern Säften, oder, wenn derselbe ohnedem schon im Organismus vorkommt (wie bei Chlor- u. Schwefelsäure), auf der nachgewiesenen Vermehrung desselben im Blute oder in den Absonderungen nach dem Bade, wobei nur die gewöhnlichen Schwankungen in der chemischen Mischung dieser Flüssigkeiten zu beachten sind. Ebenso wichtig ist der Beweis aus charakteristischen Abänderungen der Funktionen durch bestimmte in Badeform angewandte Stoffe, insofern jene nicht anders möglich sind, als durch eine Einwirkung auf die unterhalb der Epidermis gelegenen Gefässe oder Nerven; wogegen die unbestreitbaren, aber minder charakteristischen Heilwirkungen der gewöhnlichen Mineral-W.-Bäder, weil sie in Wärme- u. Elektrizitäts-Ausgleichungen, Diffusion der Gase u. s. w. beruhen können, nicht leicht zum Beweise der Resorption angeführt werden dürfen.

a.) Chemische Beweise für die bei heiler Haut stattfindende Aufsaugung des mit dem Natrium im Bade-W. vorhandenen Chlors sind nicht vorhanden u. auch nicht leicht zu erwarten, da die von der Haut etwa aufgenommene

---

*) *Turck bemerkte, der Schweiss werde nach alkalischen (kaustischen? oder mit seinem harzhaltigen Liniment gemachten?) Abwaschungen der Haut saurer u. ebenso werde dabei der Urin saurer.

**) Salpeter, Salmiak, Borax, kohlensaures Kali, welche schon besprochen worden sind, gehören nicht zu den gewöhnlich in einiger Menge in den Badewässern vorkommenden Substanzen. Man hätte ihnen die Jodmetalle noch anreihen können, wenn bei ihnen nicht schon kleine resorbirte Mengen von Bedeutung sein könnten.

kleine Menge gegen den grossen Vorrath von Chlor, welchen der Körper enthält, verschwindend klein ist. In einigen Fällen wurde zwar nach einem Salzbade etwas mehr Chlor ausgeschieden, aber dies kann eine Wirkung des Bades sein, die nicht von der Aufnahme des Kochsalzes abhängt, obwohl nicht zu läugnen ist, dass Bäder häufig eine Verminderung der mit dem Urine austretenden festen Stoffe veranlassen u. darum die Badeversuche mit negativem Resultate auch gegen die Aufsaugung wenig beweisen, da der Effekt der Aufsaugung durch die Tendenz zur Verminderung der Ausscheidung ausgeglichen werden könnte.

Das Chlor des Urins schien nicht vermehrt zu sein bei einem Versuche, den Homolle mit einem Bade machte, dem 1 Kilogrm. Seesalz zugesetzt war. Ebensowenig fand nach Duriau in einem 35° warmen Bade mit 1200 Grm. Kochsalz eine Aufsaugung von diesem Salze statt; wenn er aber sagt, das Silbernitrat habe im Urin kein weisses Präcipitat gemacht, so ist das nicht geeignet, seine Prüfungsmethode zu empfehlen. In den Versuchen von Wimmer war das Chlor des Harns nach Salzbädern nicht vermehrt. Nach Walter war der nach warmen Soolbädern gelassene Urin sogar weniger reich an Chlorsalz als der vorher gelassene. Alfter machte Versuche mit Oeynhauser Soole; das Bad dauerte ½ St. u. war 32° warm. Am Badetage wurden durchschnittlich 59,6 Grm. Harn mehr entleert als sonst; das Kochsalz wurde um 3,93 Gramm vermehrt. A. machte später darauf aufmerksam, dass die Vermehrung des Chlors nach einem Salzbade kein Beweis für die stattgefundene ungewöhnliche Aufnahme desselben ist; dies hat seine Richtigkeit; wir wissen ja, dass Bewegung u. Wassertrinken (nach Hegar's Angabe), selbst Eiweissgenuss (Böcker) oder kalte Sitzbäder aus gemeinem W. (Lehmann) die Kochsalztranssudation durch die Nieren vermehren. Wenn deshalb auch L. Lehmann (Rehme S. 14) angibt, beim Nichtbaden seien in 5 St. 1,1 Grm., nach Soolbädern aber 1,4 Grm. Kochsalz ausgeschieden worden, so ist dies ebenfalls kein Beweis für die Resorption. Bei gewöhnlichen Bädern war sogar die Kochsalzausscheidung noch grösser.*)

Die Versuche von *Braun sprechen nicht für eine stattfindende Aufsaugung. (Der Schweiss, der nach einem Süss-W.-Bade von 35° ausgetrieben wurde, enthielt 2,136 Gran Küchensalz in der halben Unze, der Schweiss nach einem gleich warmen Bade aus Wiesbadener Salz-W. nur 2,01 Gran.) Ein Subjekt verlor (immer unter gleichem Regim) des Tags ohne Bad 160,2 Gran Kochsalz, bei einem halbstündigen Süss-W.-Bade von 33°75 174,1 Gran u. bei einem halbstündigen Wiesbadener Bade von 32°5 nur 169,44 Gran; ein Anderer bei einem Süss-W.-Bade von 35°25 191,3 Gran, beim gleichwarmen Mineralbade etwas mehr, nämlich 201 Gran. Auch sagt Braun, dass die Wiederholung der Experimente variable Resultate gegeben habe, wobei jedoch beständig mehr Urin u. mehr Kochsalz abgesondert worden seien.

Nach Neubauer wurden während des Gebrauches Wiesbadener Bäder bei Einem täglich 1,725, bei einem Zweiten 3,8 Grm. Kochsalz mehr als sonst abgeschieden.

Mit Pyrmonter Salzbädern (von ½ St.) wurden durchschnittlich (4 Tage) 10,894 Grm. Kochsalz, ohne Bäder durchschnittlich nur 7,68 Grm. durch den Harn ausgeschieden, also mit dem Bade 3,21 Grm. mehr. Aber *Valentiner fand, dass auch nach dortigen Stahlbädern, die nur sehr wenig Kochsalz enthielten, das Kochsalz im Urin nicht unbeträchtlich vermehrt war.

Jüngst hat K. Hoffmann Versuche mit Seesalz-Bädern (5 Kilogrm. per Bad) gemacht; er nahm während eines Monates alle 3 Tage ein solches Bad. Nach dem 3. Bade war der Chlorgehalt seines Tags- u. Nachts-Urins, der in den 4 Tagen vor dem Versuche im Mittel 2,15 Grm. per Liter enthielt, auf 2,58 Grm., nach dem

---

*) Die von Dittrich über die Aufsaugung der Salze zu Achselmannstein mit der Soolspindel angestellten Versuche werden vom Verf. selbst nicht mehr als beweiskräftig angesehen. Vgl. Einleitung S. 979.

7. Bade auf 2,98, nach dem 10. Bade auf 3,47 Grm. gestiegen. Da bekanntlich der Prozentgehalt des Urins an Salzen ein sehr wechselnder je nach der Masse des Getränkes ist u. vielen Einflüssen unterliegt, so beweist jener Versuch nichts.

Die Abänderung der Funktionen nach äusserlicher Anwendung des Kochsalzes, namentlich die dadurch erzeugte Hautreizung, ist nicht charakteristisch genug, um darauf einen Schluss auf vorhergegangene Aufsaugung zu gründen (in ähnlicher Weise wie man aus der unter dem Cantharidenpflaster entstandenen Blase auf ein Durchgedrungensein des scharfen Cantharidenstoffes bis zu den Hautgefässen schliessen darf), weil auch die Application von reinem W. ähnliche Reizzustände der Haut erregt, doch dürften jene pathologischen, durch Kochsalz erregten Zustände immerhin so eigenthümlich stark ausgesprochen sein, um mit Wahrscheinlichkeit das Eindringen einer kleinen Menge der salzigen Flüssigkeit bis zu den Gefässen u. Nerven der Lederhaut, also auch bis in den Kreislauf annehmbar zu machen.

Der äusserliche Gebrauch der concentrirten Kochsalz-Lösungen ruft leicht eine mehr oder minder starke Hautentzündung hervor.*) Houlston erzählt von einem Knaben, der in eine mit sehr starker (u. sehr kalter?) Steinsalzauflösung erfüllte Grube fiel, worin er beinahe 15 Min. verweilen musste. Als er herausgezogen wurde, äusserte er noch einige Lebenszeichen. Er erholte sich zwar, lebte aber nur noch 2 Tage u. starb unter grossen Schmerzen. Die Haut war sehr entzündet, stark geschwollen, Mund u. Rachen waren (durch Verschlingen von Salz-W. ?) wund geworden. (*Kite, Wiederherst. scheinb. todter etc., Lpz. 1790.) Einwicklungen Brustkranker (4—5mal tägl.) mit einer Kochsalz-Lösung (1 : 12—16) rufen nach 3—4 Tagen, bei warmer Anwendung einen Friesel mit unerträglichem Jucken hervor, bei schwächerer Lösung oder kühler Anwendung derselben, erschien das Jucken (ohne Friesel u. viel milder) erst nach 7—8 Tagen. (Pserhofer.)

Wohl vorzugsweise durch ihren grossen Gehalt an Kochsalz wirken gewisse Mutterlaugen in ähnlicher Weise reizend. „Nach Mutterlaugenumschlägen bilden sich in der Regel eczematöse Ausschläge, deren Bläscheninhalt aber in Folge der Wasserentziehung sehr rasch vertrocknet. Werden sie zu lange fortgesetzt oder sind die Individuen sehr reizbar, so können die Exsudate in der Haut u. dem Unterhautbindegewebe so beträchtlich werden, dass eine Necrose des Gewebes u. ausgebreitete Geschwürsbildung erfolgt.“ (Beneke.)

Der auf dem Entstehen eines Salzgeschmackes nach Salzbädern beruhende Beweis für die Aufsaugung hat natürlicher Weise geringen, weil nur subjektiven Werth; ich will derartige Beobachtungen aber nicht übergehen.

Beim äusserlichen Gebrauche der Soole zu Wieliczka sollen Speichel u. die übrigen Ausleerungsstoffe einen stark salzigen Geschmack erlangen. (Boczkowski.) Nach dem Bade zu Frankenhausen wurde ungewöhnlicher Durst, selbst Salzgeschmack nach *Manniske (1820) nur zu oft beobachtet; ja er sah skorbutische Zufälle in einem Falle, wo zu viel u. zu lange gebadet wurde.

Man erzählt auch von den Seebädern, dass Manche bei oder nach dem Baden einen salzigen Geschmack im Munde verspüren. „Das Experiment von Vogel u. A., die nach dem Baden im Meere, wenn sie auch die grösste Sorgfalt angewendet hatten, um das Eindringen von Meer-W. in den Mund zu verhüten, doch einen salzigen Geschmack auf der Zunge empfanden, ist von mir u. einigen Freunden wiederholt worden u. hat das nämliche Resultat zur Folge gehabt.“ d'Aumerie. Doch könnte ein solcher Geschmack von zufällig an die Lippen gekommenen, beim Seebade nicht leicht abzuhaltenden Theilchen des Seewassers herrühren.

b.) Es gibt viele Versuche, wo nach Jodkaliumbädern in den Körpersäften kein Jod zu finden war, wo also aller Wahrscheinlichkeit nach auch kein Jod in erheblicher Menge aufgesogen worden.

---

*) Auch das in Griechenland wohl gebrauchte Bad aus trockenem Salz macht die Haut erysipelatös entzündet u. es kommt dabei oft zur Blasen- u. Geschwürsbildung.

Man hat gewöhnlich den Urin auf Jod untersucht, es wäre besser gewesen, den Speichel, oder beide darauf zu untersuchen. Die befolgte analytische Methode war zuweilen mangelhaft. — Nach einem dreistündigen Bade*) in einer Lösung von 2 Unzen Jodkalium war in dem $1^1/_2$ St. nach dem Baden gelassenen Harne keine Spur Jod. (Kletzinsky.) Derselbe Verf. hat noch in neuerer Zeit durch Versuche bewiesen, dass Jodkalium-Lösung, auf eine (freilich kleine) Hautfläche angebracht, nicht resorbirt wurde, wenigstens nicht in den Urin überging. Liess man Jemand in einem Bade mit 100 Grm. Jodkalium baden, so enthielt dessen Urin hernach kein Jod. (Homolle.) Verweilte Duriau $1^1/_2$—2 St. in einem 32 oder 34° warmen Bade mit 200—250 Grm. Jodkalium, so konnte er kein Jod im Urin finden. Schäfer liess ein Bad von 20—35° u. 2—3 St. Dauer nehmen, ohne dass sich 24 Stunden lang nach dem Bade eine Spur Jod im Urine zeigte. Merbach liess 5 halbstündige Jodkalium-Bäder von 35° nehmen, mit $^1/_2$ bis 2 Unzen auf 50—60 Kannen; der Urin reagirte neutral, er enthielt nicht die geringste Spur Jod; selbst wenn er $^1/_2$ Stunde den Oberarm in W. badete, welches freies Jod mit Jodkalium enthielt, von jenem 0,05 Grm. auf 60 Kub.-Cent., so enthielt der 1 Stunde lang gesammelte Speichel u. der Urin von 5 Stunden kein Jod. Thomson machte 3 (oder 6?) Versuche mit Jodkalium-Bädern, worin er 30—40 Min. blieb; einmal liess er das adhärirende W. auf der Haut trocknen; der am andern Morgen gelassene Urin zeigte keine Spur von Jod. Es kamen 3 Dr. bis $2^1/_4$ Unz. Jodkalium aufs Bad. Arneth fand, dass Einreibungen von Jodkalium in verschiedenen Vehikeln auf die unverletzten Bedeckungen verschiedener Körperstellen keine Spur von Jod-Ausscheidung durch den Harn bewirkten.

Negativen Erfolg hatten noch die Versuche von Alfter, Heller (wiederholte Versuche), Parisot (an sich u. jungen Leuten zur Sommerszeit, Badewärme 28—30°, Dauer 1—2 Stunden, bei Kindern weniger, Wannen sorgfältig bedeckt), Hebert, Willemin (er that 30 Grm. zum Bade) u. Valentiner (?, 8 Tage lang Bäder mit 3 Unz. Jodkalium).

Wenn *C. G. Lehmann nach möglichster Erweichung der Haut durch Fussbäder die Füsse bis an die Kniee in Jodkalium-Lösung (1,885 Grm. auf 6000 Grm. W.) setzen liess, so war weder im Speichel noch im Harne nach kürzerer oder längerer(!) Zeit Jod nachzuweisen. Der Urin blieb auch in den nächsten 24 Stunden frei von Jod, wenn 2,334—4 Grm. zu einem solchen Fussbade genommen worden waren. *Valentiner nahm Arm- u. Fuss-Bäder von 30—31°, worin 1 Unze Jodkalium gelöst war; weder Urin noch Speichel reagirte auf Jod. Nach Schroff gelangt bei der einfachen Berührung der Haut mit Jodkalium-Lösung oder bei Jodbädern, wie er in einer ganzen Reihe von Versuchen fand, kein Jod in den Urin. Braune liess Stunden lang Fussbäder von Jodkalium-Lösung u. ausgebreitete Einreibungen einer starken Jodkaliumsalbe anwenden; das Jod erschien nur dann in den Sekreten, wenn die Aufnahme desselben durch die Athmungsorgane hatte stattfinden können. (De cutis fac. jod. resorb., D. in., Lips. 18..) *Ritter nahm dreimal ein Armbad mit Jodkalium-Lösung von etwa 35°; obwohl er den Arm nachher nicht trocknete, ging doch kein Jod in den Urin über.

Bei Thieren konnte *Melsens die Aufnahme des Jodkaliums vom Bade aus nicht constatiren. (Sur l'emploi de l'Jod. de Pot. 1865.)

Eine hinreichende Zahl von Versuchen Anderer lässt jedoch auf eine schwache Aufsaugung des Jods von der Haut aus schliessen.

Man muss hier unterscheiden, ob das Jod frei oder in salzartiger Verbindung in der Badeflüssigkeit war. Zu den Versuchen mit freiem Jod gehören wohl folgende, in denen meistens die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass das Jod zugleich inhalirt wurde, aber auch nach Analogie des Verhaltens anderer flüchtigen Stoffe die Aufsaugung an u. für sich wahrscheinlich ist.

Bäder mit freiem Jod. Nach den Mittheilungen von Waller war der Jodgehalt des Harns unmittelbar nach dem Gebrauche von Jodbädern (mit freiem

*) Die Versuche von Kletzinsky wurden mit der Vorsicht genommen, dass die Vorhaut durch eine Kautschukkapsel versperrt wurde. Das Bad reichte bis zum Halse. Die Haut war unverletzt.

Jod?) nachzuweisen u. zwar auch dann, wenn Badewannen angewendet wurden, welche mit einem fest anschliessenden Deckel versehen waren, aus dem bloss der Kopf des Badenden hervorvorragte. (War die Zimmerluft nicht schon jodhaltig?) Nahm Lehmann ein Fussbad, worin auf 6000 Grm. W. 1,5 Grm. freies Jod kam, so wurde der Speichel jodhaltig. Auch nach Merbach wird Jodtinktur absorbirt. In einem fünfstündigen Bade mit Kalium-Bijodat (also wohl mit freiem Jod) fand Resorption statt. (Kletzinsky.) (Wenn man Jodtinktur auf die Bauchdecken einreibt, so erscheint Jod im Harn. Bouchut in Gaz. des hôp. 1855. Injicirt man Jodtinktur unter einen unbeweglichen Verband, so kann man 2 Stunden darauf im Urin Jod finden, noch mehr nach 4 Stunden, wonach die Jod-Elimination allmälig abnimmt. Am andern Tage ist kein oder fast kein Jod mehr unter dem Verbande zu finden. *Gubler in: Annal. d'hydrol. IX.)

Aber selbst die Versuche mit Lösungen von freiem Jod fielen zuweilen negativ aus. Nach Braune wird Jodtinktur in Bädern oft, aber nicht immer, resorbirt u. erscheint im Urin u. Speichel, wenn der Dunst des Wassers geathmet wird; waren die Dämpfe des Wassers durch eine Oelschicht zurückgehalten, so konnte in den Sekreten Jod nie nachgewiesen werden. Ein Fussbad mit Jodwasserstoff u. freiem Jod gab bei Abhaltung der Dämpfe ein negatives Resultat. Mikschik liess bei Hydrovarium mit Erfolg Kataplasmen mit einer wässerigen Jodkalium-Lösung mit Zusatz von Jod machen, ohne dass im Harne eine Spur Jod nachgewiesen werden konnte. (Wien. med. Woch. 1855, 22.) Eine Anzahl von syphilitischen, tuberkulösen u. skrofulösen Kranken wurde mit allgemeinen, Jod oder Jodoform enthaltenden Bädern behandelt, ohne dass nachher in Urin, Schweiss u. Speichel eine Spur Jod zu entdecken gewesen wäre. (Righini.) Arneth. Pelikan u. Zdekauer (Med. Ztg. Russl. 1856, 43, 44) machten Versuche über die Aufsaugung der Jodpräparate; sie fanden eine merkliche Ausscheidung von Jod bei äusserer Anwendung der Jodtinktur oder von Salben aus Jodkalium mit Jod; von Jodschwefel oder von gleichen Theilen Jod u. Jodkalium mit Glycerin; aber in Form von Bädern angewandt, verursachte das Jod, „wenn es in grössern Mengen von der Haut aus aufgenommen wurde", beträchtliche, mit Schweiss u. andern Sekretionen verbundene Fieberbewegungen.

Hamburger's neueste Versuche mit Bädern aus Adelheids-W. sind folgende: Ein Mann, dessen Urin nach dem Trinken von Adelheids-W. u. Baden in verdünntem(!) Adelheids-W. auf Jod reagirte, liess einen jodfreien Urin während 8 Tage, da er nur badete. Bei einem zweiten Individuum unter gleichen Verhältnissen hatte H. gleichen Erfolg. Er selbst nahm Bäder in unverdünntem W. von 1 St., trank nur Morgens W. u. untersuchte vor dem Bade (22 St. nach dem Trinken) den Urin auf Jod, ohne solches zu finden u. ebenfalls dann in den 2 St. nach dem Bade in kurzen Zwischenräumen u. gewann durch mehrmaliges Wiederholen dieser Versuche wohl die Ueberzeugung, dass durch das genommene Bad die Jodreaktion im Harne wenigstens soweit eintreten könne, dass sie für den in dieser Untersuchung Geübten wieder erkennbar werde; doch war sie in den meisten Fällen so schwach, dass er sie mit Sicherheit nicht wahrnehmen konnte, u. in den wenigen Malen, wo sie ohne Zweifel vorhanden war, auch nie von ähnlicher Entschiedenheit als nach dem Trinken des Wassers. Vf. glaubt nun daraus auf eine kleine Aufsaugung schliessen zu können, offenbar mit Unrecht. Er gesteht erstens die Möglichkeit ein, dass das Jod, was sich im Urine zeigte, von den Lungen im Bade habe eingeathmet werden können. Zweitens wäre es auch möglich, dass das Bad eine solche Wirkung auf Darmresorption, Circulation oder Nierensecretion gehabt habe, dass im Darme, im Blute oder sonst wo zurückgebliebenes Jod erst durch die erregende Wirkung des Bades zur Ausscheidung gelangt sei. Grade das Jod soll diese Eigenthümlichkeit darbieten, dass es nicht immer durch den Urin so lange ausgeschieden wird, als solches noch im Körper ist. Wright bemerkt, dass sich noch Jod im Speichel finden könne, wenn auch keine Spur mehr davon im Urine zu entdecken wäre u. dass, sobald Diurese eintrete, das Umgekehrte der Fall sei. Es lässt sich also aus dem Nichtmehrvorhandensein von Jod im Urine nicht auf das Verschwinden desselben im Körper schliessen, u. aus dem Wiedererscheinen desselben im Harne nach dem Bade nicht auf eine eben geschehene Hautabsorption.

Jodkaliumbäder. Rosenthal (Wien. med. Halle III, 1862) nahm 7 Bäder von 32°5—37°5 mit einem Zusatze von ½—2 Unzen Jodkalium, welches vorher auf

freies Jod geprüft worden, wobei die Urethra durch eine eng anschliessende Kautschukklappe wasserdicht verschlossen wurde. Das W. hatte aufs Liter etwa 7 Centigrm. Jodkalium; das Bad dauerte 1—1½ Stunde. Nach dem Bade liess sich im Harn durch Schwefelkohlenstoff (nicht mit Stärkekleister im angesäuerten Harnextrakte) eine Spur Jod nachweisen. (Wien. med. Woch. XIII. 1863.) Vf. hat einige Zeit (wie lange?) vorher Jod eingenommen! K. Hoffmann nahm 1½ Monate lang alle 3 Tage ein Bad mit 50 Grm. Jodkalium. Vom 5. Bade an liess sich Jod im Urin leicht finden; diese Abscheidung von Jod dauerte 12 Tage nach dem Aufhören mit Baden. Im vereinigten Urine von 5 jungen Leuten, die Bäder (ein Bad?) mit 100 Grm. Jodkalium nahmen, liess sich unter Anwendung einer Bunsen'schen Säule u. jodfreier Reagentien ein Minimum von Jod nachweisen. Der Urin war 24 Stunden lang nach dem Baden gesammelt worden. (*Willemin.) Nach einem Fussbade mit Jodkalium-Lösung erschien Jod im Urine, welches vorher nicht vorhanden war. Vorab waren die Füsse in einem Bade mit Kaliseife gewesen u. gut getrocknet worden. (*Willemin.) Sereys u. Reveil fanden Jod im Urine nach Jodkalium-Bädern (Hydrofère-Bädern). Nach O. Henry Sohn wird, wenn nicht grosse Mengen Jodkalium im W. sind, Jod aufgesogen; es fanden sich sehr leichte Spuren davon, nach dem Referate soll dies bei Zusatz von kohlens. Natron (Bicarbonat?) geschehen seir. Madden soll Jodreaktion nach Fuss- u. Handbädern mit Jodkalium-Lösung gefunden haben. (War das Präparat rein?) Nach Schroff gelangt bei Jodsalben oder bei Waschungen u. bei längere Zeit fortgesetzten Einreibungen von wässeriger Jodkalium-Lösung Jod in den Urin.

Die nach natürlichen Jodbädern beobachteten Erscheinungen haben im Allgemeinen nichts so Charakteristisches, dass man auf eine Resorption von Jod schliessen müsste.

Vielleicht sind einzelne Fälle, etwa wenn freies Jod vorhanden ist, auszunehmen. *Löschner spricht sich über seine Erfahrungen im Kinderspitale in dieser Weise aus: „Werden die Bäder mit Haller Jod-W. oder die künstlichen Seebäder (von Bracchia) anhaltend u. konzentrirt gebraucht (jedes Bad über ¼—½ St. bei einer Temperatur von 35—37°5 C.): so treten schon nach 10—14 Tagen heftige Reaktion u. die Erscheinungen des Jodismus (welche? L.) auf, mit tumultuarisch eingeleiteter reducirender Metamorphose, während Bäder von 31°25 C., jedes einzelne von ¼ St. Dauer u. alle andern Tage gebraucht, Wochen ja Monate lang fortgesetzt werden können, ohne die genannte stürmische Wirkung hervorzubringen, sondern im Gegentheile erfolgt auf ruhige Weise Umwandlung des Stoffwechsels."

Es scheint demnach bewiesen zu sein, dass nicht bloss im Bade enthaltenes freies Jod von der Haut aus zuweilen in die Säfte dringt, sondern dass auch in Bädern mit Jodkalium. welches frei von ungebundenem Jod ist,*) eine höchst geringe Menge von Jod ins Blut durch Haut-Absorption gelangen kann. Dies gilt also auch von natürlichen jodhaltigen Mineral-Wässern, wenn deren Jod-Gehalt sich mit den Jodkalium enthaltenden künstlichen Versuchsbädern quantitativ vergleichen lässt.**) Die aufgesogene Menge ist aber wohl immer so gering, dass es sehr leicht möglich ist, dass nur einzelne kleinere Theile

---

*) Darauf wurde das Präparat nicht immer untersucht. Auch tadelfreies Jodkalium riecht immer nach Jod, gibt also freies Jod oder eine Jodverbindung an der Luft in kleiner Menge ab. Das zum Bade gebrauchte Jodkalium müsste auch auf Jodsäure untersucht werden.

**) Obwohl solche W., die in 10 Liter 0,1—0,5 Grm. Jod enthalten, noch als starke Jod-W. gelten, so gibt es doch auch einzelne, die 1—4 Grm. in dieser Menge enthalten, also in 300 Liter, welche für ein Bad ausreichen, 30—120 Grm. Jod, die also einem Bade mit etwa 40—160 Grm. Jodkalium zu vergleichen sind. (Vgl. Hydro-Chemie §. 136.) In den natürlichen Wässern ist das Jod zuweilen theilweise nicht gebunden, also um so mehr der Diffusion fähig.

die Aufnahme vermitteln, namentlich die mit Schleimhäuten versehenen Oeffnungen der Harnröhre u. des Afters (resp. auch die Scheide) u. andere mit dünner oder der Imbibition fähiger Oberhaut versehenen Theile (Penis, Haut zwischen den Zehen, Hand- u. Fussteller) oder dass nur in so weit dem Jode Eintritt gestattet ist, als es durch die Bestandtheile des Wassers oder die Säuren der Hautabsonderung frei gemacht wird.

c.) Der Uebergang des Schwefels der Schwefel-Alkalien des Bades ist weder chemisch noch in anderer Weise nachgewiesen.

Liess Kletzinsky ein Bad mit 4 Unzen Schwefelkalium nehmen, so waren in der Kohle des ersten Urines weder die Sulfate noch der Schwefel vermehrt. Bekannt ist die öfters gemachte Beobachtung, dass nach dem anhaltenden Gebrauche der Schwefelsalben die Säfte, namentlich der Urin, die Lungenausdünstung nach *HS* riechen; aber es handelt sich in solchen Fällen (abgesehen von der wahrscheinlich stattfindenden Inhalation des Schwefelgeruchs) von substantiellem, vielleicht in den Fetten der Salbe u. in der Hautfettigkeit etwas gelöstem Schwefel, nicht von Schwefelmetallen. Ich wüsste keine Beobachtung anzuführen, wo nach Bädern mit Schwefelmetallen, wobei die Möglichkeit *HS* einzuathmen ausgeschlossen gewesen, der Urin oder die Lungenausdünstung nach Schwefel gerochen hätte.

d.) Dass die Schwefelsäure der im Bade-W. vorhandenen Sulfate bei heiler Haut aufgesogen werde, ist durch Experimente unwahrscheinlich gemacht worden.

War ½ Kilogrm. schwefelsaures Kali oder schwefelsaure Magnesia oder 0,3 Kilogrm. schwefelsaure Thonerde im Bade, so zeigt sich die Schwefelsäure des Harns nicht vermehrt. (Homolle.) Dies bestätigte auch Duriau bei 32—34° warmen Bädern mit 1 Kilogrm. schwefels. Magnesia oder schwefels. Thonerde (Alaun?).

Die Vermehrung der Sulfate des Harns nach dem Rehmer Bade rührt nach den neueren Ansichten Alfter's nicht von aufgesogenen Sulfaten her.

e.) Ob schwefelsaure Magnesia von der heilen Haut resorbirt werden könne, ist sehr zweifelhaft.

Wenn Unterleibsleidende, die in Püllnaer W. baden, nach *Wetzler auf den Gebrauch der Bäder allein häufig einen gelinden Durchfall bekommen, so würde Aehnliches vielleicht auch beim Baden in W. ohne abführende Salze geschehen.

Bernard will Frauen u. Kinder nach dem blossen Baden im W. von Uriage von Diarrhöe befallen gesehen haben.

Nach Hamilton soll beim Baden in der See der Speichel unerträglich bitter geworden sein; doch scheint diese bei Wright wiedergegebene Beobachtung, die eine Aufsaugung der Magnesium-Salze andeuten würde, sich nur auf Einen Fall zu beziehen.

Eisenmann sagt über die örtliche Einwirkung des Friedrichshaller Bitter-Wassers: „Lässt man das Bitter-W. in stärkerer Dosis oder anhaltender auf eine Schleimhaut oder auf die äussere Haut einwirken, so steigert sich auch seine Wirkung; die früher mild angeregte organische Thätigkeit geht in eine mehr weniger entwickelte Blutstase vulgo Entzündung über, die normalen Absonderungen treten zurück, u. es stellen sich dafür die Entzündungs-Produkte ein, welche alle Formen, vom serösen Erguss bis zum eiterigen Produkt, durchmachen können.... Wer sich von dieser Wirkung u. ihren verschiedenen Graden überzeugen will, der braucht nur einen mit Bitter-W. getränkten Lappen auf die äussere Haut zu legen, hier einige Zeit liegen zu lassen, u. mit Bitter-W. feucht zu erhalten.“ (Friedrichshaller Bitter-W. 1847.) Diese Entzündung wird mehr vom Kochsalz, woran dieses W. reich ist, als von der schwefels. Magnesia abhängen.

f.) Für die Aufsaugung von Eisen oder Mangan durch die Haut fehlt der Beweis; die Nichtaufsaugung ist durch Versuche wahrscheinlich gemacht.

Schwefelsaures Eisen wird selbst nach zweistündigem Baden nicht resorbirt. (Parisot.) In zwei Versuchen, wobei Armbäder von 25—35° angewendet wurden,

zeigte der hernach gelassene Urin kein Eisen; auch zwei ähnliche Versuche mit Niedernau'er Stahl-W. ergaben keine Resorption. (*Ritter.) Eisen wird nicht resorbirt nach Kletzinsky. (Schmidt's Jahrb. Bd. 104.) Ueber die Resorption des Eisens äusserte sich Alfter mit folgenden Worten: „.... Obgleich ich mich im entgegengesetzten Sinne ausgesprochen habe, so halte ich mich jetzt, nach viel genauern Untersuchungen nicht für berechtigt, eine Resorption des Eisens oder Mangans im Bade anzunehmen," Er macht darauf aufmerksam, dass die Menge des mit dem Urine weggehenden Eisens sehr wechselt u. dass aus vereinzelten Versuchen nichts zu schliessen ist.

Nach C. F. Gräfe (*Selkenthal 1809) sollen auf das Baden im W. des Eisenquells im Selkenthale die Exkremente dunkel gefärbt, die Zähne mit einem dunkelgelben Schleim überzogen werden u. ein metallischer Geschmack auf der Zunge entstehen; aber, obwohl Paldanus (*Alexisbad in Horn's Arch. 1822) mehrere Kranke, die 24—30 Bäder nahmen, danach befragte, hat er diese Erscheinungen nicht bemerkt. „Nach meinen Ideen von Aufsaugung ist mir dies auch gleich nicht wahrscheinlich gewesen" fügt er hinzu.

Während, wenn man citronensaures Eisenoxyd in einer Lösung von 1—20 Prozent Thieren ins Unterhautzellgewebe injicirt, es eine Stunde danach im Harn erscheint (Kolliker),*) zeigte, wenn ein 30°6 warmes, 1 Unze citronensaures Eisen enthaltendes, Armbad von ½ Stunde Dauer genommen wurde, während der 6 folgenden Stunden der Urin keine Reaktion auf Eisen.

Wird dem Bade schwefels. Manganoxydul in Menge (4 Unzen) zugesetzt, so gibt der später gelassene Urin des Badenden keinen Beweis für eine geschehene Aufsaugung des Mangans. (Kletzinsky, Alfter.) Auch das Serum einer Spanischfliegen-Blase enthielt kein Mangan.

g.) Nach Bädern mit nicht flüchtigen Ammoniumsalzen ist der Ammonium-Gehalt des Urins wohl nicht vermehrt gefunden worden.

Nach einem Salmiakbade enthielt der Urin kein(!?) Ammonium. (Homolle.)

h.) Die Aufsaugung des kohlensauren Natrons durch die Haut im Bade ist bisheran nicht bewiesen; die dafür angezogene Thatsache, dass der Urin nach Bädern, welche jene alkalische Verbindung enthalten, zuweilen (nicht immer) weniger sauer oder gar alkalisch wird, reicht hier nicht aus, da auch einfache Wasserbäder solche Aenderung mitunter bewirken.

Ein halbstündiges vollkommen alkalisch reagirendes Bad mit kohlens. Natron machte den Urin gleich u. am folgenden Tage nicht sauer. (Thomson.) (Ein anderes Referat spricht von 4 Versuchen.) Auch eine mehrere Tage wiederholte Anwendung hatte diesen Erfolg nicht. *Vogler nahm selbst u. liess Andere häufig stark alkalische Bäder nehmen; er fand immer, dass die durch Bäder erzielte Alkalescenz des Harns viel schwächer war, als die durch den innerlichen Gebrauch des kohlens. Natron erlangte. Es gehörte ein längerer Gebrauch der Bäder dazu. In Bädern unter 22°5 C. trat die Alkalescenz gar nicht mehr ein. (De l'usage des eaux min. d'Ems 1841, 102.) Willemin liess Kranke mit fast reinem W. von Vichy Bäder von 31—35° 30—45 Minuten lang nehmen, aber nicht das Geringste vom W. trinken; in 34 Fällen blieb der Urin 24 mal sauer, 8 mal wurde er neutral, zweimal alkalisch; in 3 andern Fällen, wo er schon neutral war, wurde er zweimal alkalisch. Nach alkalischen Bädern blieb der Urin 1 mal neutral, 5 mal sauer u. wurde 2 mal neutral. Das Baden in Vichy-W. macht den Urin alkalisch. (*Petit, traité méd. des calc. urin. 1834, 35.) Nach d'Arcet soll schon 1 Bad den Urin alkalisch machen können. Chevallier fand, dass in einem Bade von 89 Min. sein Urin, der vorher ganz sauer war, nach u. nach neutral, dann auch alkalisch wurde. Später nahm er noch zehn Tage lang Bäder u. fand, dass der Urin in 17—25 Min., durchschnittlich in 21 Min., alkalisch wurde. Eine andere Person musste 75 Min. baden,

*) Unter die Haut gebrachtes milchsaures Eisen wird äusserst langsam u. nur in geringer Menge resorbirt. (Bernard.)

ehe der Urin alkalisch geworden war. Bei Frauen tritt das Alkalischwerden früher ein als bei Männern.

Andere Versuche sind von *Spengler angestellt; badete er mit ganz heiler Haut in Emser W. von 31°2 30—60 Min. lang, so wurde die saure Reaktion in 3 Fällen nach dem Baden geringer gefunden, zweimal war aber der Harn neutral geworden. Puls u. Respiration nahmen dabei an Zahl ab; ebenso in 2 einstündigen Bädern von 32°5, wobei der Urin aber neutral wurde. (Es ist daher sonderbar, dass der Verf. dennoch diese Versuche dahin resumirt, dass bei einer Temperatur unter 35° sich keine merkliche Veränderung in der Reaktion des Harns finde.) In 4 Bädern von 35° u. 35—60 Min. wurde der Urin neutral, nie alkalisch; auch dauerte die neutrale Reaktion nie länger als 1/2 Stunde; dabei fiel die Respiration um 2 Schläge, während die Pulszahl zunahm. (Deutsche Klinik, 1854.)*)

11. Das Gesammt-Resultat der Experimente über die Aufsauguug im Bade ist also Folgendes. Flüchtige Substanzen (Gase, ätherische Oele) können durch die unverletzte Cutis eintreten. Dies gilt in beschränktem Maasse auch vom W. selbst, von Jod u. Brom, insofern letztere schon im Bade frei sind oder durch die Hautabsonderung frei werden. Auch einige nicht flüchtige vegetabilische oder thierische Stoffe (z. B. Veratrin, Cantharidin) sind aufsaugungsfähig, besonders wenn sie in einem Medium angewendet werden, welches das Hautfett auflöst. Nicht flüchtige unorganische Substanzen treten gar nicht oder meist nur in ganz unbedeutender Menge durch die Haut; dies gilt zunächst von den Verbindungen solcher Leicht- oder Schwermetalle, die in den natürlichen Bädern nicht oder nur in kleinen Quantitäten vorkommen (Blei- u. Quecksilbersalze, arsenigsaure, salpetersaure, chlorsaure, chromsaure, borsaure Salze, Ferrocyan-Verbindungen, kohlensaures Kali), welche im Allgemeinen höchstens in Minimalmengen oder gar nicht die Haut durchdringen u. nur in einzelnen Ausnahmen ihren Eintritt dem Chemiker oder Arzte verrathen, wobei immer noch unerwiesen bleibt, ob sie nicht durch Haut-Excoriationen, Schleimhautparthien oder gewisse dünnhäutige Stellen durchgetreten sind. Es gibt nur

---

*) In der vorausgehenden Aufzählung von Experimenten sind die von *Erlach (Badechron. v. Ischl, 1836) gemachten nicht berührt, weil sie höchst unbestimmt mitgetheilt sind. Sie ergaben Folgendes. Badete ein Gesunder in destillirtem W., so gab er an das Bad ab: Kochsalz, Salmiak, essigsaures Ammoniak u. freie Essigsäure nebst schwachen Spuren von Eisen; badete ein kränkliches Individuum, so enthielt das Bad auch *HS*, bei dem Bade eines Gichtkranken merklich mehr Ammoniak. Ferner heisst es buchstäblich: „So hatte das Bad einer Patientin, welche an beginnenden (sic) hydrocarion litt, sehr viele Bestandtheile verloren, indem selbes nach dem Gebrauche 14/1000 p. c. weniger fixen Rückstand lieferte, als es vor dem Gebrauche gegeben hatte" (also wohl 1/710tel weniger: Ref.). Eine zweite Patientin mit Uterinalleiden scheint weniger aufgenommen zu haben, da die Analyse nach dem Bade nur 4/1000 p. c. (also 1/2500: Ref.) weniger als vor dem Bade an fixen Theilen zeigte. Beide haben vorzüglich salzs. u. hydrobroms. Magnesia, in geringerm Masse auch salzs. Natron u. salzs. Kalk, schwefels. Natron u. schwefels. Magnesia aufgenommen. Die Badeflüssigkeit eines Nichtkranken zeigte sich um 42/1000 p. c. fixer Bestandtheile vermindert. Es fanden sich nämlich salzs. Natron, salzs. Magnesia, salzs. Kalk, schwefels. Magnesia, Kieselerde u. nur 5/1000 p. c. hydrobroms. Magnesia aufgezehrt, während schwefels. Kalk u. schwefels. Natron sich im Ueberschusse zeigten. Ein an Flechten Leidender nahm 45/1000 p. c. fixe Bestandtheile auf, worunter besonders salpeters. Natron, salpeters. Kalk, salzs. Magnesia, schwefels. Magnesia u. höchst wenig hydrobroms. Magnesia waren. Da der Verfasser nicht genau die Methode angibt, wie er diese Versuche anstellte, so bleibt Raum für manchen Zweifel. Ohnedem sind Differenzen von 1/710—1/2500 schwer festzustellen.

Andeutungen, keine bindende Beweise, dass etwas Chlor der Chlormetalle zuweilen im Bade aufgesogen werde. Noch eher ist dies von Jodmetallen für einzelne Fälle wahrscheinlich geworden, wobei aber immer die leichte Zersetzbarkeit dieser Verbindung im Auge zu halten ist. (Brommetalle sind den Jodmetallen gleich zu stellen.) Für Schwefelmetalle bleibt der Beweis der Aufsaugung des Schwefels noch zu führen. Gleiches gilt von schwefelsauren u. kohlensauren Salzen hinsichtlich ihrer Säuren, vom Eisen u. vom Mangan, vom Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium. Nur von der Aufsaugung des Magnesiums gibt es Andeutungen, die aber nicht ausreichen. Von allen Salzbestandtheilen der Min.-W.-Bäder, die keiner Zersetzung durch die Hautsekrete fähig sind, ist also der Beweis für die Aufnahme durch die mit der Epidermis überall bedeckte Oberhaut nicht geführt.

Dennoch kann man aus analogen Thatsachen mit theoretischer Wahrscheinlichkeit annehmen, dass zuweilen bei ausnehmend dünner Beschaffenheit des Epiteliums des ganzen Körpers mehr oder minder viel von einem im Bade gelösten Stoffe aufgenommen werde u. dass sogar zarthäutige Theile gewöhnlich eine Minimal-Menge aufsaugen, dass dies aber ohne Zweifel von den ins Bad eingetauchten Schleimhäuten, besonders von denen der weiblichen Geschlechtstheile, gelte. Die mit excoriirten Theilen, mit stellenweise mangelnder Epidermis Badenden, also die mit Geschwüren, Schrunden, offenen Ausschlägen Behafteten, werden um so mehr von den Salzbestandtheilen des Wassers aufnehmen, je grösser u. je weniger durch Exsudat geschützt die ins W. getauchte excoriirte Fläche ist. Für alle diese Fälle dürfte es aber nöthig sein, dass der Gehalt der Badeflüssigkeit an dem aufzusaugenden Stoffe grösser sei als der Gehalt des Blutserums oder der die Lederhaut tränkenden Flüssigkeit an demselben Stoffe.

12. Verhalten der Resorption der Salze unter bestimmten Verhältnissen. Man hat angenommen, dass solche Stoffe, welche eine Röthung der Haut bewirken u. also eine stärkere Füllung der Capillaren veranlassen, womit die Möglichkeit eines grössern Contaktes zwischen Blut u. der von der Epidermis imbibirten Flüssigkeit gegeben sein würde, ähnlich wie die Friktion, die Resorption durch die Haut begünstigen könnten. Ohne dies läugnen zu wollen, muss ich doch darauf hinweisen, dass diese Annahme nicht durchs Experiment bewiesen ist. Nur deuten die Versuche mit Salben darauf hin, dass die Reibung der Haut eine mechanische Rolle bei der Resorption spiele u. dass auch eine wässerige Lösung eingerieben werden könne. Noch mehr aber dürfte ein Zusatz von solchen Stoffen zum Bade, welche den fettigen Ueberzug der Haut auflösen (Seife, Weingeist, ätherische Oele) die Möglichkeit der Aufsaugung näher legen.

Nach Schroff dringt Jod in die Säfte, wenn Jodsalben oder wässerige Lösungen von Jodkalium längere Zeit eingerieben werden oder wenn mit solchen Lösungen gewaschen wird. Vgl. aber oben Arneths Versuche.

Nach Hébert sollen gewisse Substanzen, nämlich Alkohol, Aether, Chloroform*), Schwefelkohlenstoff, flüchtige Oele, fette Stoffe u. namentlich Glycerin,

*) Atropin in Chloroform gelöst, auf die Stirn gelegt, machte nach einigen Minuten Erweiterung der Pupillen; weniger schnell geschah dies bei einer spirituösen Lösung, gar nicht bei einer wässerigen Solution mit etwas Essigsäure. (Parisot.) Akonittinktur mit Chloroform, Atropin oder Morphium mit Chloroform werden aufgesogen, dagegen reine Akonittinktur nur, wenn vorher die Hüftnerven durchschnitten werden. (Waller.)

welches nicht, wie W., von der Haut abgestossen wird, sondern den fetten Ueberzug derselben löst, bis zur Epidermis dringen u. die darin gelösten Stoffe mitführen. Diese, wohl nicht auf Versuchen beruhende Meinung, ist in ihrer Allgemeingültigkeit durch die Versuche von Delore, Demarquay, Willemin, Schäfer, Ritter u. Zülzer widerlegt, da diese Forscher nicht fanden, dass durch Glycerin die Aufsaugung im Wannenbade oder im Hydrofère-Bade vermehrt wurde. *Willemin liess lauwarme u. warme Bäder mit Jodkalium u. einem Zusatze von 500 Grm. Glycerin nehmen, ohne dass Jod danach im Urin zu finden gewesen wäre; auch hatte in 5 Fällen nur einmal das Körpergewicht zugenommen. (Zuweilen muss doch wohl, wenn die Referate über die Versuche von Serey's richtig sind, bei der Anwendung von Glycerin eine Aufsaugung von Jod beobachtet worden sein.)

Durch seifenartige Verbindungen soll nach Deschamps Jod leichter resorbirt werden. Die Resorption geschieht nach ihm nicht im Bade, sondern nachher, von dem, was an der Haut hangen bleibt. Die Menge Jod, welche in 8 Bädern mit (zusammen?) 500 Grm. Jod (Jodkalium?) aufgesogen werde, sei beträchtlich geringer, als die nach 4 Einreibungen mit wässerigem Seifenspiritus. (Compt. rend. 1863, 12.)

Es dürfte die Salbenform, insbesondere wenn die Salbe eingerieben wird, die Aufsaugung besser vermitteln, als die wässerige Lösung. Ich erinnere an die bekannte Wirkung der Veratrin-Salben u. der Brechweinstein-Salben, obwohl auch wässerige Lösungen von letzterem Salze Pusteln hervorrufen werden. Liess Merbach frisch bereitete Jodkalium-Salbe einreiben, so war danach Jod im Speichel u. Urine zu finden. Boeck (Schmidt's J. 88. B., 322) liess an den innern Flächen der obern u. untern Extremitäten eine Salbe aus Jodkalium (1 Thl.) u. Axungia (4 Thl.) einreiben; bei einem Kranken zeigte sich Jod im Urine nach 7, bei einem andern nach 3 Inunktionen; die Menge des Jods nahm in den folgenden Tagen zu, nach etwa 20 Inunktionen wieder ab u. zuletzt war keine Reaktion zu entdecken; nach Aussetzen u. Wiederanfangen mit dem Einreiben zeigte sich das Jod wieder im Urine. Freilich entsteht hier immer wieder die Vermuthung, dass eine Zersetzung des Jodkaliums stattgefunden habe u. freies Jod darin vorhanden gewesen sei. Die Zersetzung kann durch die freie Kohlensäure der Luft, durch die fetten Säuren des ranzig gewordenen Fettes oder durch die Fettsäuren oder die Schweisssäuren der Haut eingeleitet worden sein. Alle wirksame Salben, die nur aus Jodkalium bestehen, lassen nach Arneth die Aufsaugung von Jod nur dann zu, wenn sie mit der Zeit oxydirt(?) werden u. freies Jod ausscheiden.

## §. 73. Abscheidung u. Wiederabscheidung von Salzbestandtheilen im Bade. Aufquellen der Haut. Imbibition der salzhaltigen Flüssigkeit.

Rust glaubte, gewisse salzarme W. seien darin dem destillirten W. ähnlich, dass sie dem Körper Stoffe entzögen. Wenn ein lebhafter endosmotischer Austausch zwischen den unter der Oberhaut befindlichen Säften u. dem W. stattfände, so müssten, meine ich, besonders dann, wenn das Bade-W. einen geringern Salzgehalt als das Blutserum, oder nicht dieselben Salze, wie das Serum, enthielte, Salze von diesem in das Bade-W. diffundiren. Dafür fehlen aber die Beweise; nur ist es nicht zu läugnen, dass von den Salzen des Schweisses u. des abgesonderten Hautfettes einige vom Bade-W. aufgelöst u. auch Abschilferungen der Haut u. Hautschmutz dem W. beigemengt werden.

Vgl. S. 239 A. u. 430. Die dort angeführten Experimente, welche eine Abgabe von Chlor an das Bade-W. beweisen, finden ihre Bestätigung in einem Versuche von *Ritter. In zwei Versuchen, in denen der Arm sehr sorgfältig gereinigt war u. das W. 21°2, resp. 31°2—35° hatte, blieb die Reaktion zweideutig; wenn aber das Abwaschen des Arms Abends vor dem (wie warmen?) Bade geschah, unmittelbar vor diesem aber nicht, so kam eine schwache, jedoch sichere Reaktion auf Chlor zum Vorschein; der perlmutterartige, am Lichte röthlich werdende Schimmer verschwand auf Zusatz von Ammoniak.

Wenn man eine rein gewaschene Hand 10 Min. in 500 Grm. dest. W. hält, worin eine kleine Menge Silbersalpeter gelöst ist, so wird die Lösung am Lichte roth; Ammoniak zerstört die rothe Farbe nicht. Experimentirt man mit einer Leiche, so geschieht dasselbe; aber der Versuch gelingt mit demselben Körpertheile nur ein Paar mal. Frischer Schweiss thut's auch. Clemens (Med. Centralztg. 1861, N$^{0}$. 76.)

Alefeld (Lehr. v. d. Kräuterbäd. 1866) will eine Abgabe von Eiweiss an die Badeflüssigkeit beobachtet haben. Er liess den Arm eines Mädchens, das von der Waschbütte kam(!) u. nochmals seinen Arm mit Regen-W. (sorgfältig? L.) abgewaschen u. abgetrocknet hatte, in 5 Pfund destill. W. von 35$^{0}$ halten. Nach 1 Stunde zeigte das W. mit essigsaurer Kupferlösung noch keine Reaktion, nach 2 Stunden wohl, nach 3 Stunden auf das Evidenteste. In einem andern Versuch hielt er seinen Arm 2 Stunden in dest. W. von 42$^{0}$5—35$^{0}$; nach 1 Stunde war Eiweiss sicher im W. nachweisbar (womit?); nach 2 Stunden sammelte sich Eiweiss in dicken Flocken am Boden des Gefässes. (War der Arm gehörig gereinigt? der Schmutz unter den Nägeln entfernt? Ging nicht eingetrockneter Schweiss ins Bade-W. über? Bekanntlich enthält Schweiss Proteinstoff.)

*B. Ritter machte 6 ähnliche Versuche, aber mit allen möglichen Vorsichtsmassregeln. Er rieb den Arm mit destillirtem W. ab, bürstete die Falze der kurzgeschnittenen Nägel u. untersuchte mit der Loupe, ob kein Schmutz mehr vorhanden sei. Er nahm destill. W. von 15—35$^{0}$ C. u. hielt darin seinen Arm 1—2 Stunden; die erhitzte, selbst eingedampfte Flüssigkeit zeigte keinen Niederschlag; Sublimat reagirte nicht. Vgl. S. 450 A. u. die Versuche von Erlach (S. 834 A.).

Ohne Zweifel findet ein Aufquellen der Haut u. eine Imbibition gewisser Hauttheile durch die Badeflüssigkeit statt. (Vgl. S. 440 u. 445—447.) Es ist unwahrscheinlich, dass alle in der Flüssigkeit gelöste Salze in gleichem Grade an der Imbibition Theil nehmen.*)

Nachdem der Körper gebadet, bleibt ein Theil des Flüssigen in den Falten, Poren, Haaren der Haut hangen; das Flüssige verdunstet bald, hinterlässt aber dann Salzmolekule, die man durch Abreiben, Waschen etc. entfernen kann.

Wenn man Kranke mehrere Bäder mit (freiem?) Jod oder mit Jodoform nehmen lässt, sie dann in ein Bad mit Stärkemehl bringt, so nimmt dieses eine leichte blauschwarze Farbe an. Wenn man an verschiedenen Theilen der Körperoberfläche solcher Kranken Platten von Gold, Silber oder Eisen befestigt, so verliert sich nach einiger Zeit deren Glanz u. es lässt sich an ihnen Jod nachweisen. (Righini.)

F. W. Clemens (Rudolstadt) machte folgende Versuche. Er hielt einen Arm (Hand, Finger) in einer Chlornatrium-Lösung u. liess ihn 5—30 Min. darin, wusch ihn dann schnell(!) u. sorgfältig mit viel destillirtem W. ab, spülte mehrmals mit dest. W. nach u. hielt ihn nochmal unter Bewegungen 15, 20, 30 Min. in destillirtem Wasser. Durch Silberlösung überzeugte sich nun Verf. von der Abwesenheit des Chlors im Wasch-W., wogegen er im letzten Bade-W. durch eine milchige, durch Salpetersäure nicht, wohl durch Ammoniak verschwindende Trübung Chlor fand.**) Die Ausscheidung fand auch an der Luft statt, unter W. aber schneller. Ein Finger nahm in einem Bade von 15 Min. u. 40$^{0}$ 4 Milligr. Chlornatrium an. Mit schwefelsaurem Natron gelang der Versuch nicht (wie J. Clarus meint, weil Chlornatrium weit leichter endosmire als Natronsulfat). Quecksilberchlorid wurde aus achtprozentiger Lösung in ungewöhnlich grosser Menge u. schon nach 5—7 Min.

*) Es ist ja bekannt, dass eine gefärbte Flüssigkeit, die von einem Papierstreifen eingesogen wird, nicht mit allen Bestandtheilen gleichmässig vordringt.

**) Verf. meint nun, dieser Versuch beweise eine Aufsaugung des Chlornatriums u. zwar soll die Höhe der Aufsaugung schon in 5—30 Min. erreicht sein; die Aufsaugung finde statt sowohl in kaltem als warmem W., selbst noch in einem 40$^{0}$ warmen Bade, wo doch das Körpergewicht um 150—180 Grm. durch Schwitzen abnehme.

bei 35° von der Haut angenommen. (Med. Centralztg. 1861, XXX, N°. 53, 59, 76, 1863 N°. 41.) Clemens hat diese Versuche oft mit demselben Erfolge wiederholt. C. Neubauer bestätigte den Versuch, insoweit er das Chlornatrium betrifft. (Berl. klin. Wochenschr. 1864, N°. 13; auch Correspondenzbl. f. gem. Arb., N°. 55.) Auch C. G. Lehmann (Jena) wiederholte dies Experiment mit Erfolg; L. Lehmann (Rehme) ebenfalls; nur gelang es ihm nicht mit Eisenvitriol u. Jodkalium, wohl mit Sublimat. Letzterer wies auch spektralanalytisch Lithium nach, wenn ein Finger in einer 35° warmen Chlorlithiumlösung 15 Min. gewesen war. Die Spektralanalyse ist aber so ungeheuer empfindlich für Lithium, dass dazu kein Zehntausendtel eines Milligramms nöthig ist.*) Hielt L. Lehmann u. ein Anderer einen Finger in destillirtem W., so betrug der trockene Rückstand des Badewassers 5,4 Milligrm. in 9 Versuchen; davon betrug der weissgeglühte Rückstand 2,1 Milligrm. Fanden gleiche Versuche nach einem Bade mit 4—8prozentigem Salzwasser statt, so war der Rückstand kaum grösser (5,7 Mill., u. zwar 1,9 feuerfest); demnach wurden dem W. organische u. unorganische Substanzen mitgetheilt; eine vermehrte Salzabgabe nach vorausgeschicktem Salzbade wurde also nicht gefunden. Lehmann meint nun, dass das gänzliche Abwaschen der Salzbestandtheile von den gebadeten Fingern mit destillirtem W. in der kurzen Zeit, die man dafür zu gebrauchen pflege, unmöglich sei u. dass an den vielen Härchen, in den Furchen der Epidermis, in dem Falz der Nägel, unterhalb der vorgewachsenen freien Ränder der Nägel, nach dem Abtrocknen noch so viel hangen bleiben dürfe, dass bei nachher geschehener Auslaugung noch Spuren wiedergefunden werden können. (Berl. klin. Woch. 1864, N°. 20.) Nach Beneke wird die Epidermis von der Salzsoole so imprägnirt, dass man nach vollständigster Abtrocknung des Körpers nach dem Bade u. einige Zeit hernach das angenommene Salz durch ein einfaches Bad von destillirtem W. wieder abwaschen kann.

Kletzinsky bemerkt, dass die im Bade gelösten Arzneikörper nur bis zu einer gewissen Tiefe in der Fersenhaut sich mit Reagentien nachweisen liessen.

Nach Reveil, der Versuche mit todter, vom Unterhautzellgewebe befreiter Haut angestellt hat, ist die Haut nicht überall von exosmotischer Fähigkeit (welche auch wohl auf Imbibition zunächst beruht). Die Plantar- u. Palmarfläche u. die innere Seite der Schenkel gestatten die Endosmose am leichtesten; an Scrotum, Bauch, Lenden, Thorax, Rücken findet, vielleicht mit einigen Ausnahmen, keine Endosmose statt.

Wenn die Aufsaugung nur so weit möglich ist, als ihr eine Imbibition vorhergeht, so werden die Theile, welche am wenigsten durch fette Absonderungen gegen die Adhäsion des Wassers geschützt sind (S. 239), am ehesten das W. imbibiren. Andererseits wird die Imbibition an den Stellen, welche eine dicke Hornschicht haben (z. B. Fusssohle), am offenbarsten werden. Vielleicht gestatten aber diejenigen Hautparthien, welche nur dünn sind, nach einmal geschehener Imbibition eine Aufsaugung leichter, als dickere Hauttheile.

Die Oberfläche eines menschlichen Körpers gleich 1,5 Quadratmeter = rund 2 Millionen Quadratmillimeter gesetzt u. die Dicke der Epidermis (hoch gegriffen) zu 1/6 Millimeter angenommen, würde die Epidermis eines Erwachsenen 333000 Kubikmillimeter ausmachen. 1 Kubikmillimeter W. wiegt 1 Milligrm.; wenn die Haut etwa das spezifische Gewicht des Wassers hat, wiegen jene 333000 Kubikmillim. 330 Grm.; wenn nun diese 330 Grm. Epidermis ein gleiches Gewicht W. aufnehmen, so würden ebenviel Grm. W. von der Epidermis im Bade aufgenommen werden können; dies ist aber selten oder nie der Fall, wie die Abwägungen zeigen. Vgl. §. 35.

Parisot machte folgende Versuche. Der Leichnam eines 16 Tage alten Kindes, dem man die Epidermis am Halse entfernt hatte, wurde einen Tag lang bis zum Kopfe in W. von 10° gehalten; wieder abgetrocknet wog er 10 Grm. mehr als vorher; am andern Tage wurde dieser Versuch mit einem dreistündigen Bade

---

*) Töpler fand das Gewicht eines 8 Centim. langen Menschenhaares 0,6 Milligrm., ein Härchen von etwa 0,5 Centim. Länge kann also etwa 0,04 Milligrm. wiegen. (L. Lehmann.) Ein einzelnes Härchen der Hand könnte, wenn es auch nur 1 Prozent seines Gewichts von Lithium angenommen u. wieder abgegeben hätte, schon das Resultat erklären.

erneuert, wobei das an der Luft um 12 Grm. verminderte Gewicht wieder um 10 Grm. erhöht wurde. Anders war es, als dieselben Versuche mit der Leiche eines 11 Tage alten Knaben vorgenommen wurden, welcher man Nabel, After u. Harnröhrenmündung mit Terpentin bestrichen hatte; im 1. Versuch stieg das Gewicht um 5 Grm.; beim 2. Versuche, wobei auch noch die Handteller u. Fusssohlen mit Terpentin bestrichen wurden, blieb das Gewicht unverändert.

## §. 74. Heilwirkungen der salzartigen Mineralwasser-Bestandtheile im Bade.

> **„Aqua salsa in balneo confert scabiei et pruritui: verum rarefacit cutem, postea condensat. Et quando non fuerit pruritus, tunc ipsa facit accidere pruritum et macrefacit corpus et nocet oculis et facit accidere catarrhos et ophthalmiam et sensuum turbationem.“ Avicenna (tr. 3 de remed. nocum.).**

Kochsalz-Bäder reizen die Haut stärker als gewöhnliche W.-Bäder.

„Nicht nur erzeugen die Soolbäder, besonders diejenigen, zu welchen gesättigte Soole oder Mutterlauge gesetzt wird, eine merkliche Röthung der Haut, die bei weniger empfindlicher Beschaffenheit der letzteren geringer u. flüchtiger, bei grösserer Empfindlichkeit stärker u. von längerer Dauer ist, sondern man fühlt auch, besonders an Körperstellen mit zarterer dünnerer Oberhaut u. nach einiger Dauer der Badecur, theils während der Bäder, theils nach denselben ein mehr oder weniger lebhaftes Beissen, Prickeln u. Brennen, sowie vermehrte Wärme. Hat die Cur schon einige Zeit gedauert u. ist die Haut überhaupt etwas empfindlich, wie es bei blonden oder rothhaarigen Individuen gewöhnlich der Fall ist, so geht das beschriebene Gefühl häufig in die Empfindung eines heftigen Brennens über, u. besonders ist dies der Fall bei starken Körperbewegungen u. hierbei stattfindender vermehrter Thätigkeit der Haut. Diese Empfindung ist so auffallend, dass die Badegäste — u. zwar mit Recht — glauben, von den im Badewasser enthaltenen Salzen möchten sich Theilchen in die Haut absetzen u. so dieselbe reizen. Eine weitere Folge des Hautreizes, welchen die Arzneistoffe im Badewasser abgeben, sind dann die bei den Curen in Salzungen so häufig, ja gewöhnlich sich einstellenden Ausschläge (Psydracia thermalis), die, je nach der Constitution des Badenden u. der näheren Beschaffenheit der Bäder, in höchst vielfachen Formen, als Flecken, Knötchen, Quaddeln, Bläschen, Pusteln, Knoten, erscheinen.“ (Jahn u. Richter Salzungens Soolquellen, 1849.)

Beachtenswerth ist die Einwirkung des Salzbades auf den Haarwuchs, welche wir auch vom innerlichen Gebrauche des Salzes kennen lernten. Nach Mühry pflegt das Haar nach Seebädern stark auszugehen u. später um so kräftiger u. üppiger hervorzuschiessen.*) Ein 40j. General, der bei Triest häufig Meerbäder nahm, wobei er oft untertauchte, wurde in einigen Monaten kahlköpfig. (Frölich.) *Rabel beobachtete in 1 Falle als Wirkung der Soolbäder congestiven Kopfschmerz u. Ausfallen sämmtlicher Haare, die erst nach 1 Jahre wieder wuchsen. Bei vielen Kranken veranlasste das Soolbad, noch mehr das Salzdampfbad zu Ischl häufiges Ausfallen der Haare, bei einigen bis zur beginnenden Kahlköpfigkeit. Das Ausfallen der Kopfhaare bemerkte Frölich bei vielen Besuchern Ischls als Wirkung der mit Sooldampf beladenen Atmosphäre dieses zwischen hohen Bergen eingeschlossenen Ortes, namentlich an einer gesunden 45Jährigen nach 6wöchentlichem Aufenthalt, bei einer Wohlbeleibten von 42 Jahren in 2 Sommern (mit Abmagerung), u. noch bei einem 45Jährigen in 2 Sommern. Wird das Losgehen der Haare, die bekanntlich sehr hygroskopisch sind, vielleicht durch den Aufenthalt in einer feuchten Luft begünstigt? Auch Erweichung der Fingernägel bemerkte Frölich bei Besuchern von Ischl

---

*) Dass dabei die Haare, so wie die Nägel dunkler, stets glänzend u. feucht sind u. an einander kleben, als wären sie mit Honigwasser getränkt, darf man aus der hygroskopischen Eigenschaft des Chlornatriums u. des Chlormagnesiums ableiten. Die W.-Anziehung von diesem ist bekannter als die von jenem, worüber Schwede Versuche angestellt hat. S. Wagner De eff. natr. s. Dorp. 1853, 13.

als Wirkung des Sooldunstes bei Gesunden, dasselbe bei Kranken, welche das Soolbad oder das Sooldampfbad benutzten. Er erzählt, dass ein ungarischer Arzt nach länger fortgesetztem Seebade in Neapel alle Fingernägel verlor.

(Ueber die Wirkung der Soolbäder auf den Urin s. später. Nach Walter wurde der Urin nach Bädern verschiedener Wärme mit 3,5—11 % Kochsalz heller, weniger riechend u. weniger sauer.)

Man bedient sich der Kochsalz-Bäder, um die Haut zu reizen, damit sie ihre normale Stimmung u. Funktion wieder erlange, besonders bei Anämie u. bei Secretionsanomalien der Haut (zu häufiger oder zu geringer Absonderung von Schweiss), wodurch Congestionen anderer Organe, Entzündungen (z. B. chronische Augenentzündungen, besonders der Ränder, Rheumatismen, Drüsenentzündungen), oder gar ausgesprochene Kachexien (Rhachitis u. Skrofeln) begründet oder gesteigert werden. Wer die Wichtigkeit einer geregelten Hautthätigkeit kennt, wird begreifen, dass das Gebiet der Pathologie, welches den Kochsalz-Bädern vorzugsweise gehört, ein sehr ausgedehntes sein muss. Vorzüglich sind es die vielfachen Aeusserungen der Skrofelsucht, welche man durch den langen Gebrauch der Salzbäder bekämpfen zu können, mit Recht hoffen darf. Auch auf Rhachitische, deren Hautleben gewöhnlich sehr darniederliegt, wirken Soolbäder heilsam. In der direkten Reizung der Haut ist theilweise auch die gute Wirkung der Soolbäder bei vielen congestiven Unterleibsleiden, bei chronischen Katarrhen, bei Neurosen, bei Chlorosis, bei Ankylosen u. anderen Ausschwitzungen u. s. w. zu suchen.

„Oft lässt sich durch ein einziges Soolbad ein peinlicher Rheumatismus gleichsam wegzaubern; auch hartnäckige rheumatische Uebel verlieren sich in der Regel schnell auf den Gebrauch der Salzbäder, u. es gehört unter die seltenen Ausnahmen, wenn dergleichen Uebel eine längere Badecur erfordern. In Salzungen sind diese Heilwirkungen der Soolbäder so allgemein bekannt u. anerkannt, so in das Volk gedrungen, dass die letzteren gleichsam als Hausmittel gegen Rheumatismen gebraucht werden, u. fast jeder, der an einer lästigen rheumatischen Affection leidet, ein Soolbad nimmt, überzeugt, dass es ihm helfen werde, u. in diesem Glauben fast nie sich täuschend. Selbst gegen fieberhafte u. entzündliche Rheumatismen, z. B. den acuten Arthrorheumatismus nach Chomels Eintheilung, oder das gewöhnliche rheumatische Fieber, lassen sich bei gehöriger Vorsicht laue Soolbäder mit gutem Erfolge anwenden; die bei fieberhaften rheumatischen Affectionen so häufig vorkommende starke Unruhe u. Angst, die vielleicht fast immer auf einer Affection des Herzens beruht u. jedenfalls mit der grossen Neigung solcher Krankheiten zu Frieselbildung u. zur Erzeugung plötzlicher funester Ausgänge u. chronischer Herzleiden zusammenhängt, lässt sich nicht besser bekämpfen, als durch lauwarme Bäder, die stark mit Soole versetzt sind.“ (Jahn u. Richter.)

Bei Hautkrankheiten ist die örtliche Anwendung eines Kochsalz-Wassers, welches in seiner Stärke der Stimmung der Hautreizbarkeit entspricht, oft ein passendes Mittel, das Wehrvermögen der gesammten Haut gegen einen feindlichen verborgenen Reiz unter die Waffen zu rufen u. in dieser Weise den chronischen Kampf einer schnelleren Entscheidung entgegenzuführen. Röthung, Entzündung, Nesselausschlag, Aufätzung, Pustelbildung sind häufige Folgen lang fortgesetzter Einwirkung der Kochsalzbäder, die die Umstimmung ermessen lassen, welche eine kranke Hautfläche durch dieselben erleiden muss. Besonders sind es die sogenannten trockenen Flechten, d. h. die, wie es scheint, mit vermehrter Epitelialabschuppung verlaufenden chronischen Hautkrankheiten, gegen welche die Soolquellen gerühmt werden.

Der Gebrauch des Salzes bei Hautkrankheiten des Viehs schon in alter Zeit ist aus folgenden Stellen ersichtlich. „Deinde lavito in mari; si aquam marinam

non habebis, facito aquam salsam, ea lavito ... eodem in omnes quadrupedes utito, si scabrae erunt." (Cato De re rust.) „Quicumque sal acopis additur ad excalfactiones: item smegmatis ad extenuandam cutem levandamque; pecorum quoque scabiem et boum illitus tollit. Daturque lingendus, et oculis jumentorum inspuitur." (Plin. XXXI, c. 45.) Vgl. Paxamus Geoponic. XVII, c. 14.

*Netwald bemerkte an mehreren Patienten, die die Kur zu Hall gebrauchten, eine günstige Wirkung derselben auf Frostbeulen „wie ebenfalls die brom- u. jodhaltigen Min.-W. von Challes in Savoyen u. zu Abano dagegen empfohlen werden." Diese günstige Wirkung kommt wohl dem Kochsalz zu.

Schon im Alterthume war der äusserliche Gebrauch des erwärmten Salzes nicht bloss als adstringirendes austrocknendes Mittel (Galen), sondern auch als Reizmittel gebräuchlich u. noch jetzt bedient man sich desselben zuweilen zur Hautröthung (z. B. Kirby beim Croup). *Caelius Aurelianus rieth bei Ischias als hautröthendes Mittel mit Salz-W. getränkte Salzsäckchen, worauf ein heisses Gefäss gestellt wurde, anzuwenden: „sic enim calefacto saccello instillans humor et cum fervore acerrimo decedens atque artus (meatus) singulos invadens, quos Graeci poros appellant, lacessendo demutant, recorporativa sine dubio virtute" (Chron. V). Gegen Durchfall der Kinder von unterdrückter Ausdünstung half am besten das von Galen gepriesene Mittel, den ganzen Leib einige Tage lang mit feinem getrocknetem Küchensalze zu bestreuen. (Baldini meth. di allet., Nap. 1784.) Besonders hat man sich der Kochsalzlösungen bedient, um die verminderte oder erhöhte Hautsekretion zu verbessern. Schon *Lange erwähnt den Gebrauch von Decken, die mit warmem Kochsalz-W. getränkt waren, zur Einleitung einer copiösen Ausdünstung. (Rem. transsylv. p. 16.) Wohl in ähnlicher Absicht schlug Scoutetten vor, Cholerakranke in mit warmem, leicht gesalzenem W. durchnässte Tücher einzuwickeln. Gegen übelriechenden Fussschweiss empfahl Otto gesalzene Fussbäder. —

Weder die theoretischen Gründe, noch die Heilungsgeschichten, welche *Lohmeyer beibringt, genügen zur Ueberzeugung, dass das mit den Dämpfen etwa aufsteigende Kochsalz die gewaltige Einwirkung der warmen W.-Dämpfe potenziren könne u., im Gegensatze zu dem geistreichen Monographen der Sooldunstbäder, stehe ich wohl an, die Wirkungen der im Sooldunste enthaltenen Salze für die Lungen u. die Haut in Anspruch zu nehmen u. „ganz entschieden diesen Anspruch für grösser u. bedeutender zu halten, als im einfachen Soolbade" wenigstens was die Haut angeht. Damit will ich die heilsamen Erfolge, welche Lohmeier beim Gebrauche der Sooldunstbäder gesehen hat, nicht abläugnen, sondern nur auf die wesentlichsten dabei wirksamen Agentien zurückführen. Diese sind aber Dampf u. Wärme, ferner bei den nachfolgenden Uebergiessungen Soole u. Kälte.

---

In Badeform angewandtes Jod kann vom Körper aufgenommen werden (S. 829—832), doch ist diese Aufnahme meistens eine sehr beschränkte, die wohl nur selten therapeutische Bedeutung erlangt.

---

Die zu Bädern benutzten Mutterlaugen sind in chemischer Hinsicht zu sehr verschieden, um viel Allgemeines von ihnen aussagen zu können. Sie sind bekanntlich häufig reich an Jod, noch reicher an Brom. Es scheint, als ob diese Substanzen zuweilen wesentlich die Badewirkung beeinflussten.

Alefeld (Phytobalneol. 1863) sagt: „Am auffallendsten beobachtet man die Wirkung der Mutterlauge, wenn sie den Soolbädern zugesetzt wird. Sie erzeugt mehr als häufig eine 1—2 Stunden nach dem halbstündigen Bade von 28° R. eintretende Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, halbseitiges Kopfweh, mitunter Flimmern vor den Augen, welche sehr lästigen Symptome den ganzen Tag über anhalten u. erst durch den spät eintretenden Nachtschlaf verschwinden. Ich habe diese Wirkungen in Reichenhall wie in Kissingen bei nicht starken Soolbädern u. nur einer einzigen Maass Mutterlauge als Zusatz beobachtet; ich habe sie vernommen von solchen Patienten, welche früher dergleichen Bäder in Kreuznach,

Soden (Nassau) u. Oeynhausen gebraucht hatten, ich habe besagte Arzneisymptome nie fehlen sehen bei Personen mit beweglichem Nervensysteme." Sind diese Erscheinungen nicht begründet in Gehirn-Anämie, die von Congestion der Haut veranlasst wird?

„Wesentliche Bedeutung legen Prieger u. Vetter einem in Kreuznach beobachteten Badeausschlage bei, der demjenigen der Werlhof'schen Blutfleckenkrankheit glich. Ein ähnlicher Ausschlag wurde auch zu Salzungen wahrgenommen, besonders zu Ende der Badecuren u. nach dem Gebrauche solcher Bäder, die stark mit Mutterlauge versetzt waren, so wie der Douchen." Jahn u. Richter.

Die Mutterlaugen-Bäder u. Umschläge werden meistens als ein die Resorption beförderndes Mittel angewandt. Beneke sagt, dass er solche Umschläge bei skrofulösen Drüsentumoren am Halse, bei Gelenk- u. Sehnenscheiden-Exsudaten u. bei Uterinleiden nicht ohne Nutzen angewandt habe.

---

> **„Das Schwefel-W. entleert den Körper u. ist beim schuppichten u. oberflächlichen Aussatz, bei Abschuppungen der Haut, bei Exanthemen, bei der Krätze, bei chronischen Geschwüren, bei Gliederschmerzen, bei Verhärtungen in der Milz, in der Leber u. in der Gebärmutter, bei Schmerzen der Lenden, der Kniee, bei Erschlaffungen, bei Warzen u. bei Eiterpusteln des Kopfs von Nutzen." Rufus.*)**

Die spezifischen pathogenetischen Wirkungen der ein Schwefelmetall enthaltenden Bäder sind selten so stark ausgeprägt, dass sie offenbar werden.**)

---

*) Noch folgende Aussprüche der alten Aerzte beziehen sich grossentheils auf den äusserlichen Gebrauch der Schwefel-Wässer.

„Das Schwefel-Wasser ist bei Gebärmutterschmerzen u. denjenigen Frauen von Nutzen, welche wegen Uebermaass von Feuchtigkeiten in der Gebärmutter nicht empfangen, wenn sie sich damit reinigen. Dies W. heilt Geschwüre u. Geschwülste, welche von Biss reissender Thiere u. der Schlangen entstehen, u. solche Geschwülste, welche von schwarzer Galle im Unterleib entstehen.... Es ist bei der Corpulenz von Nutzen." (Anonymus bei Ebn Baithar.) „Es erregt Kopfweh, verdunkelt die Augen, versetzt die Leber in grössere Thätigkeit u. bereitet das Blut zur Zersetzung vor, ausserdem dass es Blähungen zertheilt u. bei veralteten Schmerzen des Rückgrats u. der Glieder innerlich genommen oder als Bad gebraucht, heilsame Wirkungen äussert." (Rhazes.)

**) *Reichenbach machte Bemerkungen über den Einfluss des Schwefels auf Sensitive; der Leser mag beurtheilen, inwiefern sie von dem später über den Veitstanz Gesagten wiederlegt werden. Berührung mit Schwefel soll sensitiven Menschen das Gefühl der Kälte u. ein eigenthümliches Stechen bewirken. „Bäder, deren W. unter anderem *HS* enthält, z. B. das von Baden bei Wien, ist allen Sensitiven nicht bloss überaus unangenehm, sondern wirkt auch sehr schädlich auf ihre Gesundheitszustände. Hr. Fichtner kann schon den Geruch davon gar nicht vertragen." (Er genas durch kalte Bäder.) „Hr. Anschütz wurde einmal Gesundheitshalber in diese Bäder geschickt. Dies bekam ihm, wie allen Sensitiven, die ich darüber gehört habe, sehr schlecht. Er wurde davon von Tag zu Tag empfindlicher sensitiv u. dies so sehr, wie er es nie zuvor gewesen. Er ward so sehend im Dunkeln, dass er in der Nacht das Schloss u. die Beschläge seiner gegenüberstehenden Thüre alle leuchten sah, was ihm aufs Aeusserste auffiel... Auch Frau Anschütz, als sie noch unverheirathet war, wurde ihrer wankenden Gesundheit wegen einmal nach Baden geschickt. Die Bäder nützten ihr nicht nur nichts, sondern brachten sie schnell herab, u. sie fiel bald täglich in Starrkrämpfe, die so heftig u. anhaltend wurden, dass man sie mehrmals für todt hielt. Wenn hier schon die Wärme des Wassers das ihrige dazu beigetragen haben mag, üble Wirkungen hervorzubringen, so hat das Wasserstoffsulfid doch gewiss den grössten Theil der Schuld so schlimmer Einwirkung auf Sensitive." v. Reichenbach Der sensitive Mensch I, 1854.

Wahrscheinlich hat die Wärme doch den grössten Antheil an diesen unangenehmen Zufällen. *Reichenbach führt selbst eine Reihe Sensitiver auf, welche

Das vom *HS*, vielleicht auch vom Schwefel-Metall, Aufgesogene wird etwa wie innerlich genommener Schwefel wirken. Der durch Zersetzung des Wassers abgeschiedene u. an die Haut sich ansetzende Schwefel dürfte den Schwefelsalben ähnlich sich verhalten.

Aehnlich wie *HS* schützt auch der Schwefel gegen Hautkrankheiten. »Es ist eine Erfahrung, dass alle Handwerker, die mit Schwefel umgehen, fast von allen Hautausschlägen befreit bleiben« sagt Neurohr (Arzneim. 1811). Auch *Alibert hebt hervor, dass Diejenigen, welche als Grubenreiniger, Gypsarbeiter oder, wie es sonst immer sei, in einer mit Schwefel-Ausdünstungen beladenen Atmosphäre leben, nie von Hautkrankheiten befallen werden, wie dies die Listen des St. Louis-Hospitals lehrten.

Von je her stand der Schwefel im Rufe eines Heilmittels der Krätze u. anderer Krankheiten der Haut. „Mit Terpenthingummi vermischt, zerstört er die Krätze, die Hautflecken u. den schuppigen Aussatz. Mit Nitrum (d. i. kohlens. Natron) gerieben, mildert er das heftige Jucken des Körpers“ schrieb Dioskorides. „Vitiligines vivum nitro mixtum, atque ex aceto tritum et illitum tollit. Item lendes in palpebris, aceto sandarachato admixto.“ (Plinius.) „Et scabies ac lepras et impetigines saepe cum eo curavi.“ (Aëtius.) „Sulphurenta balnea“ sagt derselbe Schriftsteller nach Archigenes „purgant cutem et propterea conferunt vitiligini albae ac nigrae, leprae, scabiei, impetigini et ulceribus antiquis et pruritui.“ Galen empfahl ihn gegen Krätze u. alle die Krankheiten, auf welche Abschuppungen der Haut folgen, so wie gegen den schuppigen Aussatz. Die Bücher der Erfahrungen lobten ihn mit Oel, Squilla u. Wachs bei der trockenen u. feuchten Krätze u. beim Jucken, in andern Mischungen bei veralteten Kopfgeschwüren, beim schuppigen Aussatze, bei schlaffen Geschwüren, bei beginnenden Aussatzgeschwüren u. namentlich bei solchen Ulcerationen, die mit dem schuppigen Aussatze Aehnlichkeit haben, bei welchen die Haut kalt u. die Empfindung verloren gegangen ist. Man gab ihn bei solchen Krankheiten auch innerlich. S. *Ebn Baithar, Grosse Zusammenstellung, 1842.

Nach den Erfahrungen Neuerer sind Schwefel-Bäder, besonders natürliche, gegen folgende Hautkrankheiten am hülfreichsten gefunden worden: Ekzeme, chron. Impetigo, Herpes, Akne, papulöse Prurigo, Lichen mit wenig Reizbarkeit, Pityriasis, gewisse Lepraformen, alte Intertrigo.

Die Fälle, welche dieses beweisen, sollen in einer andern Schrift Platz finden. Zur Heilung der Krätze reichen natürliche Schwefel-W. fast nie aus.*) Wenn

---

im warmen Bade, selbst im Fussbade oder nachher Beklommenheit, Magenweh, Kopfschmerz, Eingenommenheit des Kopfes, Krämpfe u. dgl. empfanden (S. 621 u. f.) oder welche kalte Bäder liebten.

Für Diejenigen, welche vom Dasein einer Odkraft überzeugt sind, hebe ich noch eine Bemerkung desselben Schriftstellers hervor, welche für die Benutzung der Wildbäder Bedeutung hat. Nach Versuchen, die er mit einer Glasröhre, wodurch W. floss, bei Sensitiven gemacht hat, schloss er, dass die Reibung beim Fortrinnen des Wassers allein schon hinreiche, dasselbe odpositiv zu machen. „Dies führt uns“ fährt er fort „in seinen Anwendungen auf Betrachtungen über die Quellen u. ihren odischen Zustand. In der That kann dieser unter solchen Umständen nicht sehr odnegativ u. den Sensitiven daher nicht unter allen Umständen angemessen sein. Es wird darauf ankommen, über welches Gestein sie herkommen, ob sie durch mehr oder minder odnegative Gebirgsschichten den Weg nehmen, ob sie von geringerer oder grösserer Tiefe herrühren, in welcher Polarhöhe sie sprudeln; dann welche Mischungstheile sie mitbringen, die mehr oder minder odnegativ sein können. Dies wird selbst bei Heilquellen in Betracht kommen, u. für Sensitive mag ein grosser Unterschied in der odischen Leitung der Bäder liegen.“ (a. a. O. 641.)

*) Jadelot, welcher die Krätze mit künstlichen 35° warmen Schwefelbädern (Kalii sulphurati p. 1, aq. p. mille) behandelte, wobei er meistens täglich 1 Bad nehmen liess, rechnete 8 Tage als mittlere Behandlungszeit.

ehemals *Heberden den Schwefel anklagt, dass er innerlich u. äusserlich angewendet, ausser bei Krätze, ihm wenig genutzt habe, so mag dies daran gelegen haben, dass er ihn wegen mangelnder Unterscheidung der Hautkrankheiten nicht an richtiger Stelle anwendete u. dass nicht alle Bäder, die man ehemals für schwefelhaltig hielt, es auch waren.

Die Heilwirkungen der Schwefelbäder u. des äusserlichen Gebrauchs des Schwefels überhaupt beruhen gewiss theilweise auf der Tödtung von thierischen Parasiten (Krätze, Akne?) oder auf der Vertilgung von pflanzlichen Keimen*); aber sie werden auch von einer Wirkung auf die Haut selbst abhangen, welche zum Theil in einem schwachen chemischen Einflusse auf die Epidermalgebilde begründet sein könnte**), zum Theil aber von dem Reize ausgeht, den der Schwefel auf die Haut u. deren Funktionen ausübt. Diese reizende Eigenschaft des Schwefels muss man nie bei Anwendung der Schwefelbäder vergessen.

In Bezug auf Hautkrankheiten ist es, so scheint es, nicht gleich, ob das Schwefel-W. des Bades noch unverändert ist, oder ob die Schwefel-Verbindung theilweise oder ganz oxydirt ist. Lässt man das W. von Enghien 4—5 Stunden an der Luft stehen u. badet dann darin ein altes Ekzem oder einen chronischen Lichen, so sieht man nach Bouland's Erfahrung keine Reizung entstehen, die aber nicht ausbleibt, wenn ein Bad von gleichem Temperaturgrade aber mit frischem W. genommen wird.

„Was aus unserer Erfahrung hervorgeht“ sagt *Devergie „ist dies, dass die Schwefelmittel nur dann bei Hautkrankheiten passen, wenn der Kranke eine mehr oder minder ausgeprägte lymphatische Constitution hat.“

Der Gebrauch der Schwefel-Salben ist wegen ihres unangenehmen Geruches u. wegen der Veränderlichkeit der Fette an der Luft, wodurch sie eine reizende Eigenschaft für die Haut annehmen, nicht überall anwendbar. Die Schwefel-Alkalien, $CaS$ u. $MaS$ einbegriffen, sind zwar sehr wirksam, weil sie löslich sind u. auch vielleicht von der unverletzten Haut aufgenommen werden, aber der höchst widrige Geruch derselben erlaubt sie nur in ziemlicher Verdünnung anzuwenden. Auch werden sie durch die Luft zersetzt.

Manche Haut ist krank, ohne dass sich Exantheme zeigen; sie ist in ihren Funktionen gestört. Eine solche Störung kann sich in Katarrhen, Rheumatismen, Entzündungen abspiegeln, welche dann vergehen, wenn die Hautthätigkeit durch Schwefel-W. wieder gehoben wird. Nicht zu bezweifeln ist aber dann die Funktionsstörung der Haut, wenn sie selbst der Sitz von chronischen Ausschlägen, meist in Form der Flechten, ist. Die mit Flechten in Verbindung stehenden Krankheiten sind namentlich Entzündungen der Augenlieder, des Gehörganges, krustige oder geschwürige Entzündung der Nasenhöhle, aphthöse, papulöse u. erythematöse Stomatitis, granulöse Pharyngitis u. Laryngitis, chronische Bronchitis, chronische Magenleiden***), Darmleiden mit Diarrhöen oder Verstopfungen, Flechtenentzündungen der Vagina u. des Uterus, Schleimflüsse der Harnröhre, Entzündungen des Blasenhalses, Nervenkrankheiten (Kopfschmerzen, Neuralgien, Dyspnöe, Herzklopfen). Alle diese mit der Flechtendyskrasie connexen Krankheiten können unter Umständen durch

---

*) Man kennt ja die Wirkung des Schwefels auf das Oïdium der Trauben. Es soll selbst ein Schwefel-W. (von Lamin-Patrudschik) sich wirksam dagegen zeigen.

**) Ich erinnere an das Zerfallen der Haare in $HS$-haltigem Schwefelcalcium.

***) Bei 2 Kranken, die an rosenartiger Akne gelitten, fand *Astrié zerstreute oberflächliche Erosionen mit leichter Schwellung der Follikeln im Magen.

Schwefel-Mittel geheilt werden. Der Weg zur Heilung ist dabei in Bezug auf das Hautleiden ein verschiedener; entweder wird eine vorhandene Hautkrankheit anfangs gesteigert, zu einem akuten Verlauf bewogen, die Masse ihrer Absonderung vermehrt, wo sie dann später erlöschen oder chronisch fortbestehen kann, oder sie geht allmälig ohne vorherige Verschlimmerung ihrem Ende entgegen, indem die Steigerung anderer Secretionen die auf der Haut bisher vor sich gehende ersetzt — oder es bringt erst die Badekur die Hautkrankheit zum Vorschein, die dann wieder einer Abheilung oder eines chronischen Verlaufes fähig ist. Unter all' diesen Umständen kann das innere erkrankte Organ gesunden. Das Hervortreiben eines bisheran nach einem innern Organe zielenden Uebels ist der günstigste Fall. Das langsame Abheilen eines vorhandenen Ausschlages während der Badekur hinterlässt immer die Sorge, dass später, wenn die Secretionen nicht mehr künstlich angeregt werden, dem wieder neu entstandenen krankhaften Stoffe der Weg nach aussen abgeschnitten sein werde. Das Abheilen desselben, nachdem er durchs Bad hervorgerufen oder vermehrt worden war, lässt eine längere Dauer der palliativen günstigen Wirkung der Kur erwarten. Am wenigsten zu trauen ist solchen Heilungen innerer aus Flechten entstandener Krankheiten, bei denen gar keine Restituirung des Ausschlages erreicht wurde, in denen bloss die normalen Secretionsorgane das Gleichgewicht in der Mischung der Säfte zurückführten. Nicht immer ist die Art des kritischen Ausschlages der verschwundenen Hautkrankheit in der Form gleich.

Auch bei denjenigen Exanthemformen, welche auf den Reiz des Akarus sich auf der Haut offenbaren u. welche dann nicht selten mehr die Entladung einer allgemeinen dyskrasischen Beschaffenheit der Säfte als der blosse Ausdruck der Reizung sind, welche das Krätzinsekt bewirkt, entstehen, wenn diese Exantheme schnell unterdrückt werden, nach der Annahme vieler Praktiker zuweilen Krankheiten innerer Organe u. diese inneren Leiden sind dann im Allgemeinen, wenn die Entartungen der befallenen Theile nicht zu weit fortgeschritten sind, durch eine Uebertragung des Krankheitsprocesses auf die Haut heilbar.

Ich glaube hier die auf einer pustulösen Erkrankung innerer Organe, besonders der Respirationsorgane, verbunden mit Tuberkelablagerung, beruhende, von *Autenrieth einst beschriebene, jetzt obsolet gewordene Räudenschwindsucht nicht ganz mit Stillschweigen übergehen zu können, deren wichtigstes diagnostisches Zeichen in einem wässerigen, zuweilen schaumigten, farblosen Auswurf bestehen soll, in welchem nur einzelne Klümpchen von dickem gelbem Eiter schwimmen. Früher (1808) schien A. weniger Werth auf die Schwefel-W. bei Behandlung dieser Krankheit gelegt zu haben, als später. Er schrieb damals: „Neben dem Gebrauche dieser äusserlichen Mitteln fand ich lang fortgesetztes laues Baden in natürlichen oder künstlichen Schwefelwassern nützlich; aber entsteht nicht dabei ein sogenannter Badeausschlag, so ist die Wirkung unbedeutend.“ (Innerlich gab er Magnesia sulphurata zu ½ bis einigen Dr. täglich. S. *Vers. f. d. prakt. Heilk. I, 291.) Später (Monogr. üb. Sebastiansweiler, 1834) äusserte er sich darüber: (Unter den von zurückgetriebener Krätze entstandenen Krankheiten) „nehmen, besonders beim erwachsenen männlichen Geschlechte, Brustbeschwerden durch Bangigkeiten, Hüsteln, Brennen auf der Brust, Ausräuspern von gerstenkorngrossen unschlittartigen oder grauen Stückchen, seltener durch Blutspeien ausgezeichnet u. von Schwindel, schlechter Verdauung, Abmagerung, Mattigkeit u. späterhin von entkräftenden Schweissen u. schleichendem Fieber begleitet, die erste Stelle ein. Mochte es nun ein glückliches

---

*) Eine Amblyopie, deren Entstehung einer zu schnell abgeheilten Krätze zugeschrieben wurde, heilte beim innerlichen Gebrauche des Schwefels, nachdem zuvor ein allgemeiner Pustelausschlag entstanden war. Felsach in Oester. Woch. 1843.

Verhältniss in der Beimischung der Salze zum Sebastiansweiler W. oder die Mitwirkung der gesunden frischen Landluft sein, alle Kranke der Art, deren Anzahl bis jetzt beinahe ein Dutzend betrug, erholten sich während ihres hiesigen Aufenthalts oder verliessen denselben für den Augenblick ganz hergestellt, ungeachtet der im Anfang aufgereizte Puls Vorsicht anzurathen schien, die keineswegs von allen beobachtet wurde, indem 2 Kranke, welche starken Blutauswurf aus den Lungen bekamen, trotz aller Warnung zu baden fortfuhren. Eine Aderlässe hob in andern Fällen die im Anfange der Kur sich einstellende stärkere Brustbeklemmung u. Aufregung des Gefässsystems." —

Die Schwefel-Thermen sind im Stande, Rheumatismen jeder Form u. jedes Sitzes zu lindern u. zu heilen; es bedarf dies als Ergebniss der täglichen Erfahrung keines weitern Beweises; nur 2 Fragen wären hier zu erledigen, wenn die Erledigung möglich wäre, nämlich 1. Zählen die Schwefel-W. im Ganzen u. Grossen mehr Erfolge bei rheumatischen Krankheiten als andere Thermen? 2. Welche Formen von Rheumatismus sind am leichtesten mit Schwefel-Bädern heilbar?

Was den 1. Punkt betrifft, so liegen zwar keine statistische Beweise vor, aus denen mit Sicherheit ein Vorzug der Schwefel-Thermen zu beweisen wäre, aber die besondere Beziehung des Schwefels zur Haut macht diesen Vorrang sehr wahrscheinlich. An 10 Schwefel-Thermen, wovon *Astrié die Daten angibt, kamen 1952 Heilungen von rheumatischen Krankheiten auf 2519 Besserungen u. 641 Nichterfolge. Unter 8 Fällen waren also (ausser 1 Nichterfolge) 3, bei denen keine vollständige Heilung erreicht wurde.

Zur Beantwortung der 2. Frage bietet die balneologische Statistik, freilich die unsicherste Abtheilung der Wahrscheinlichkeitsrechnung, einiges Material. Es besteht dies gröstentheils in den Summen, welche Rolland u. *Astrié ihrer 19jährigen Praxis zu Ax entnommen haben. Von 1165 subakuten u. chronischen Gelenkrheumatismen blieben ungeheilt — nur von diesen rede ich, weil sie den am wenigsten bestreitbaren Antheil ausmachen u. die Unterscheidung des Restes in geheilte u. gebesserte weniger sicher ist — blieben also ungeheilt 185, von 1108 Muskel- u. Sehnen-Rheumatismen 188, von 906 neuralgischen Rheumatismen 162, von 385 Fällen von rheumatischer u. atonischer Gicht 92. Es blieben demnach wenigstens 10 von 42 mit rheumatischer u. atonischer Gicht u. eben viel von 63 mit Gelenkrheuma ohne alle Besserung, dagegen 10 von 50 mit Muskel- u. Sehnenrheuma, 10 von 56 mit neuralgischen Rheumatismen.

Unter den Muskelrheumen kommt vorzüglich Lumbago häufig zur Behandlung. Vorerst hat man darauf zu sehen, dass man nicht statt eines Rheumas eine Psoitis oder Neuritis oder eine symptomatische Aeusserung von Nierenstein vor sich habe. Die Anwendungsform des Wassers richtet sich vorzüglich nach dem Zustande der Reizbarkeit; anfangs ist meistens eine beruhigende, später eine örtlich u. allgemein erregende Methode angezeigt. Gewöhnlich werden die Schmerzen im Bade besänftigt; einige Tage nach dem Beginn der Kur verschlimmern sie sich häufig, aber nur vorübergehend. Diese Steigerung der Schmerzen wird als der Bote einer vermehrten vegetativen u. resorbirenden Thätigkeit an den leidenden Stellen mit Wohlgefallen begrüsst. Die rheumatische Coxalgie wird mit vielem Glück mit den Schwefel-Wässern behandelt — aber ohne Erfolg die gichtische, die skrofulöse u. tuberculöse Coxitis. Gute Hoffnungen dürfen auch die mit rheumatischer Wirbel-Arthritis oder mit Muskelretraktionen, selbst die mit einiger Muskelatrophie Behafteten erwarten.

Mertens erlebte im J. 1782 zu Wien eine rheumatische Epidemie, wobei er Sorbait's Methode anwendete, indem er Bäder mit 1 Pfund Kalkschwefelleber (aus 1 Theil Schwefel mit 2 Theilen Kalk mit Hülfe des Feuers bereitet) nehmen liess. Die Kranken, die kaum ein Glied zu rühren vermochten, konnten nach dem 5. Bade aufrecht stehen u. aus dem Bade heraussteigen. (Observ. II, 54.)

Ueber Bestreuen der Theile mit rohem Schwefel bei Sehnenrheumatismus s. Renard in Schmidt's J. 119.

Wir lernten die besondere Einwirkung des innerlich genommenen Schwefels auf die Schleimhäute der verschiedenen Systeme kennen (S. 588); es scheint der Schwefel auch bei der äusserlichen Anwendung in ähnlicher Weise günstig zu wirken.

„Die wirksamsten Mittel beim habituellen Schnupfen sind Bäder von 23—28° R., denen man 3—4 Unz. Kali sulphuratum, bei jedem der folgenden Bäder aber mehr zusetzt u. der tägliche Gebrauch von 1—1½ Dr. Schwefel-Blumen." Kopp.

Von 46 Asthmatischen, die Courtin (freilich nicht immer ausschliesslich) mit Schwefelbädern behandelte, wurden 39 erleichtert. (Gaz. m. de Par. 1847.)

Blasenkatarrh behandelte Bordeu mit Schwefelbädern. Mehrere hartnäckige Blasenkatarrhe sah *Dardonville zu Aachen heilen; die Wirkung des Wassers musste mehr auf die Haut als auf die Nieren gerichtet werden, wenn es nicht schaden sollte.

„Meine Erfahrungen haben mich gelehrt, dass zur Herstellung der Integrität der Wirkungen der Haut, keine lauen Bäder mehr wirken, als Schwefelbäder, die mit Hahnemann'scher Schwefelleber, oder mit Calx antimonii sulphurata geschwängert sind. Zum grossen Theile suche ich hierinnen die trefflichen Wirkungen derselben bei so mancherlei Uebeln u. besonders auch bei dem weissen Flusse. Noch ungleich wirksamer müssen (?) zur Erreichung dieser Absicht, die natürlichen Schwefelthermen seyn. Gewiss mit daher kommt es, dass Weiber, die Jahre lang an dem hartnäckigsten weissen Fluss litten, die weder in Carlsbad noch Töplitz noch in eisenhaltigen Bädern Hülfe dagegen fanden, doch endlich zu Aachen davon befreit wurden." *Müller in Hufeland's J. 1810.

Die Bäder von Arles sind oft heilsam bei Blennorrhagien; anfangs werden sie dadurch gesteigert, aber in 20—25 Tagen sind sie geheilt. (*Anglada.)

Die Beförderung der Hautfunktionen durch den Schwefel u. die gleichzeitige Erregung des interstitiellen Stoffwechsels machen ihn, auch bei äusserlicher Anwendung, zu einem wichtigen Mittel bei metallischen Vergiftungen.

*Mérat citirt zahlreiche durch Schwefelbäder erzielte Heilungen von Bleikoliken bei den Malern von Ferrol; der Erfolg soll dort so glücklich gewesen sein, dass man jetzt die davon Befallenen von Anfang an zu einer nahen Quelle schickt, wo sie ohne alle andere Mittel wunderbar schnell genesen. Freilich bezweifelt *Tanquerel so schnelle Heilungen; er sah nur fünfmal die Bleilähmung bloss durch künstliche Schwefelbäder heilen u. zwar waren dies unvollständige u. auf einzelne Muskeln beschränkte Lähmungen; er liess das Bad mit 5 bis 6 Unzen Schwefelkalium bereiten u. lau nehmen; der Kranke muss ¾—1 Stunde darin verweilen; im Bade empfindet er nichts Besonderes, es sei denn ein Gefühl allgemeiner Wärme; beim Verlassen des Bades scheinen die Glieder leichter, weicher, beweglicher zu sein; bisweilen folgen Betäubung, Ohnmacht, lebhafter Kopfschmerz; eine allgemeine Röthe bedeckt den ganzen Körper, besonders die kranken Theile, welche mehr oder weniger von Schwefelblei geschwärzt sind; das Schwefelblei ist aus den in den Hautfalten verborgen gewesenen Bleitheilchen entstanden;*) ¼—½ St. nach dem Bade nehmen die Glieder wieder ihre frühere Trägheit an, nach Verlauf von 2—3 Stunden werden die Bewegungen aber regelmässiger, kräftiger u. sicherer. Auf die Länge ermatten diese Bäder durch die starke Transspiration, welche sie hervorrufen, u. durch das Jucken der allerorts hervorsprossenden kleinen Hauteruptionen. Nach Tanquerel soll man sie erst dann anwenden, wenn Elektricität u. Brechnuss vorhergegangen sind; dann, meint er, würden die Bäder stärken u. auch wieder die zu sehr erregten Theile besänftigen; in solchen Fällen sah er sie trefflich wirken. Auch bei Bleianästhesie bediente er sich derselben, wie es scheint, mit Vortheil. Von 201 Kranken mit einfacher Bleiarthralgie ohne alle Complication blieben 35 Fälle sich selbst

---

*) Auch Corson scheint bei Schwefelbädern, die gegen Bleivergiftung angewendet wurden, zuweilen eine braune Bedeckung der Haut durch Schwefelblei bemerkt zu haben. (Schmidt's Jahrb. 92. B.)

überlassen: 22 heilten in 10—12 Tagen, die 13 andern wurden, als sie nach dieser Zeit noch nicht genesen waren, in wenigen Tagen durch Schwefelbäder geheilt. Von 80 auf andere Weise Behandelten waren 22 in 6—8 Tagen noch nicht gut; sie genasen aber auch bald nach Schwefelbädern. Von 86 waren 80 in 4—5 Tagen durchschnittlich durch Schwefelbäder geheilt; 6 Fälle, die gegen viele Mittel sich hartnäckig bewiesen, heilten endlich von selbst; fünf, welche gewöhnliche oder aromatische Bäder oder Dampfbäder nahmen, wurden ungefähr eben schnell geheilt wie die, welche nichts gebrauchten. In Bezug auf die Besserung blieb es sich gleich, ob die Haut sich im Bade mit Schwefelblei bedeckte oder nicht.

Nach Brockmann findet jede durch Bleivergiftung entstandene Lähmung ihr sicheres Heilmittel im Schwefel (innerlich als Schwefelleber, äusserlich in Bädern u. Douchen oder *HS*-Bädern). Eine beginnende Contraktur ist noch fähig, durch Schwefel geheilt zu werden; das Bleizittern wird durch Schwefelbäder sicher geheilt. (Hannov. Ann. 1837.) Vgl. S. 582.

Der von Halford beobachtete Fall, wobei nach einer Vergiftung mit Kupfer dieses Metall im Schweisse ausgeschieden wurde, spricht sehr für die Anwendung schweisstreibender Mittel, namentlich auch der Schwefelbäder, in ähnlichen Fällen.

Das Quecksilber kann sowohl spontan,*) als beim Gebrauche von Bädern, Schwefel etc. durch die Haut fortgehen; dies weist auf den Nutzen der Hautbethätigung durch Bäder hin. Ein 37jähr. Vergolder litt an Schwäche der Füsse, Zittern des ganzen Körpers, selbst der Gesichtsmuskeln, der Augen u. der Zunge; fortgesetzter Gebrauch des Kalium sulphuratum u. Schwefelleber-Bäder heilten ihn fast ganz. (*Horns Arch. 1813, 141.)

Der günstige Einfluss, den die Schwefelbäder auf gewisse Neuralgien, spasmodische oder paralytische Zustände ausüben, hängt gewiss grossentheils von der Erhöhung der Hautthätigkeit u. der Resorption von Exsudaten ab.

6 Beobachtungen von Stirn- u. Gesichtsneuralgien, namentlich von einem Gesichtsschmerz, durch Dampfbäder u. Douchen zu Bagnols geheilt, erzählte Chevallier.

Bei Spinalirritation empfahl Huss Schwefelbäder. (Oppenheim's Ztschr. XXX.)

Besonders sind gegen Veitstanz künstliche Schwefelbäder versucht worden. Ecker heilte schon 1805 einen Fall mit Schwefelbädern. Baudelocque behandelte (Sept. 1832 bis Jan. 1833) 14 am Veitstanz leidende Mädchen mit künstlichen Schwefelbädern (4 Unzen Kalium sulphuratum auf 16 Trachten W.); sie nahmen wöchentlich 5, ½—1 Stunde dauernde Bäder; es wurden 13 durchschnittlich in 24 Tagen geheilt. (Die Spitallisten ergaben für anders behandelte Kranke als durchschnittliches Verweilen im Spitale 31 Tage, also nicht viel mehr.) Die Besserung zeigte sich gewöhnlich schon mit dem 2. oder 3. Bade; selten wurden mehr als 10—12 Bäder genommen. Diese Versuche sind bald darauf von Guersent, Bonneau u. Jadelot, Rufz, Forget, Buffos u. Piorry wiederholt worden. Constant machte einen Gegenversuch mit 2 jungen Kranken, die er 20 Tage ohne besondere Behandlung liess; erst als die krankhaften Bewegungen nach dieser Zeit noch die nämliche Intensität behalten hatten, wandte er die Schwefelbäder an, die dann auch schnell die Heilung herbeiführten. Rilliet u. Barthez behandelten 8 Veitstänzerinnen fast ausschliesslich mit Schwefelbädern, 5 davon genasen ziemlich schnell; bei den 3 andern vermehrten die Bäder offenbar die krampfhaften Bewegungen; es waren aber auch Fälle sehr heftiger Art. Nach Forget ist die Wirkung der Schwefelbäder

---

*) Vgl. S. 242. Einen ähnlichen Fail sah G. Reumont zu Aachen.

Ein Knabe nahm im Nervenfieber 30 Gran Kalomel; 12 Tage nachher liq. chlori u. starb einige Tage nachher. 2 blanke Pfennigstücke wurden auf die geschlossenen Augenlieder der Leiche gelegt; der Apotheker bemerkte, dass die Münzen währenddem auf der obern Seite schwarz, auf der untern aber vollständig mit einem reinen metallischen Quecksilber-Ueberzuge bedeckt wurden. Mitthl. des rh. Med.-Coll. 1866.

zwar günstig, aber unbeständig. *Trousseau u. Pidoux schieben den Erfolg u. Nichterfolg auf die Beschaffenheit der Krankheitsconstitution, „denn" sagen sie „Baudelocque u. Bonneau constatirten, dass sie seit 1831 bis heute (1839) ihre Kurart der Chorea zu ändern gezwungen waren; die Krankheit war anfangs mit kaltem W. schnell zu heilen, forderte aber einige Jahre später Schwefelbäder, welche heute mit Vortheil mit den Eisenpräparaten zu ersetzen sind.

Ueber den Gebrauch der natürlichen Schwefel-W. bei Veitstanz mangelt es an hinreichenden Erfahrungen.

„In 2 Fällen wurde Landeck wegen choreaartiger Krampfzufälle mit sehr günstigem Erfolge in Gebrauch gezogen; in einem Falle, wo Choreaanfälle sich als eine Entwicklungskrankheit ausgebildet hatten, trat die Heilung nach der 2. Badekur ein." Bannerth. — Besserung einer allgemeinen Chorea eines jungen Mädchens durch immer weniger warm genommene Bäder zu Bagnols. (Chevallier.)

Ein Mädchen litt an heftigem Erschrecken u. an Zuckungen beim geringsten Geräusch, an Clavus hystericus; fast völlige Heilung durch Bäder zu Langenbrücken. Ein 60Jähriger litt seit Monaten an heftigen, tonischen, sehr schmerzhaften plötzlichen Muskelkrämpfen, besonders der untern Gliedmassen; Heilung durch 21 Bäder zu Langenbrücken. — Häufige Convulsionen eines Mädchens; Hausbäder ohne Erfolg; Heilung zu Bagnols. — Katalepsie eines 12jährigen Kindes seit 3 Jahren; Heilung durch laue Bäder zu Bagnols in 18 Tagen. (Chevallier.)

Rheumatische Paralysen bilden die am leichtesten durch Schwefelbäder heilbaren nervösen Affektionen. Die Erfolge, die vor ein paar Jahrhunderten Sorbait von Schwefelcalciumbädern erhielt, sind vielleicht auf derartige Lähmungen zu beziehen. Folgender Fall gehört auch wohl zu den rheumatischen Paralysen. Ein Hüftweh bei einem nicht hysterischen u. regelmässig menstruirten Mädchen ging, trotz der Anwendung des Opiums, 12 Vesicatorien u. der Cauterisation, in fast vollkommene Anästhesie der hintern Fläche u. eines bedeutenden Theiles der vordern Fläche des Beins über u. war mit einiger Paralyse verbunden, so dass die Kranke nicht auftreten konnte; nach 4monatlicher Dauer wurden täglich künstliche Schwefelbäder angewandt, welche bald Besserung u. in etwa 1 Monate Heilung herbeiführten. (Oulmont.)

Haben traumatische Verletzungen der Umhüllungen des Gehirns oder Rückenmarks Paralyse veranlasst, so ist bei nicht allzuweit gegangener Einwirkung derselben noch Hülfe durch Schwefelbäder möglich. Noch mehr Ursache hat man, bei den Halblähmungen einzelner Nerven u. Muskeln aus traumatischer Ursache guten Erfolg von der resorptionsteigernden Kraft der Schwefel-W. zu erwarten. Selbst die nach Apoplexien zurückbleibenden Lähmungen können noch zuweilen durch vorsichtig geleitete Benutzung der Schwefel-W. gebessert, ja in relativer Beziehung geheilt werden; freilich sichert hier öfters nicht die grösste Vorsicht vor üblen Folgen.

Fremde Körper (Kugeln u. dgl.) u. fremdgewordene (Knochensplitter, Sequester) werden häufig durch Hülfe der Schwefel-W. von den sie umgebenden Adhäsionen gelöst u. durch die Schmelzung der sie zurückhaltenden Hindernisse aus ihrem Gefängnisse befreit. Die Aufregung des gesammten Gefässsystems befördert die lokale Congestion, welche besonders durch die örtliche Anwendung des Wassers unterhalten wird; diese Congestion ist von einer copiösen Bildung von Eiter begleitet, was die Fortbewegung des fremden Körpers befördern muss; zugleich wird die Ernährung der umliegenden Theile gesteigert, besonders in der Nähe des eingelagerten Reizes, wodurch die Höhlung von innen nach aussen verengt u. daher das fremdartige Contentum nach aussen gedrückt wird.

*Fontan bemerkt, dass er zu Luchon in weniger als einem Monate Sequester sich lösen sah, welche übers Jahr im Fleische eingesperrt gelegen hatten.

Noch mehr werden in solchen Fällen die Bäder zu Barèges gelobt; wenige fremde Körper, seien es Projektile oder nekrotisirte Knochenstücke, sollen ihrer expulsiven Thätigkeit widerstehen, seien sie auch noch so gross u. noch so tief verborgen. Pages hat darüber merkwürdige Beobachtungen gemacht. Escaldas, Molitg, Bagnols u. andere Thermen haben in einzelnen Fällen gleichen Erfolg gehabt.

Häufig wird die Heilkraft der Schwefel-W. für die fistulöse Form der Geschwüre in Anspruch genommen. Hier ist häufig ein im Grunde des Geschwüres sitzender, die Eiterung unterhaltender Stimulus, oft vielleicht auch eine für die Vernarbung ungünstige Beschaffenheit der Auskleidung des geschwürigen Ganges Ursache, dass die wunden Flächen nicht verwachsen. Die örtliche Einwirkung des Min.-Wassers trägt viel zur günstigen Umwandlung dieser ulcerirten Fläche bei.

Besonders offenbar soll dies beim W. von Barèges sein. „Unter dem Einflusse der Bäder“ heisst es „bedeckt sich das blasse, schwammige Fleisch, welches so oft die Mündung der Fisteln auskleidet, mit einer weissen, äusserst zarten Haut, als ob es mit Höllenstein leicht gebrannt worden wäre; dieses Häutchen löst sich, worauf dann das Aussehen der Flächen schon lebhafter geworden ist; mit jedem Bade erneuert sich dieser Vorgang; zu gleicher Zeit wachsen die Wände des Fistelganges näher zusammen u. vernarben endlich.“

Unterhält Caries die fistulösen Geschwüre, so erstreckt sich die günstige Wirkung der Kur häufig auch auf die Vernarbung des Knochens, sei es, dass einfach die plastische Thätigkeit der Geschwürsfläche des Knochens vermehrt werde, sei es, dass eine skrofulöse, tuberculöse oder sonstige Entartung des Knochengewebes verbessert werde.

Bordeu führt 3 Heilungen von Fisteln am Mastdarm durch Eaux-Bonnes an u. erzählt mehrere Fälle von Caries, die zu Barèges heilten. — *Fontan heilte mehrere Paraplegien, welche von Vertebralcaries abhingen, die durch das W. von Luchon zum völligen Stillstand gelangten.

Die allgemein anerkannte Heilkraft der Schwefel-Thermen bei Geschwüren beruht auf einer Verbesserung der Dyskrasien, welche den Geschwüren so häufig zu Grunde liegen, u. auf einer Regelung der blutbildenden Organe (Darmkanal, Leber, Haut), theils auch auf einer örtlichen Umänderung der secernirenden Geschwürsfläche selbst. Je mehr der vasculäre u. nervöse Zustand der Geschwürsfläche einen Mangel an Tonus anzeigt, je weniger die Beschaffenheit des Sekretes bildende Thätigkeit offenbart, um so mehr ist eine Bademethode angezeigt, welche die allgemeine Aufregung vorzüglich auf den kranken Theil hinzulenken geeignet ist.

Viele Kranke, die an den bekannten Folgen eines zu voluminösen Callus leiden, finden in den Thermen, besonders in den warmen Schwefelbädern Erleichterung. In Ausnahmefällen wird die Resorptionsthätigkeit so belebt, dass die schon vereinigten Knochenstücke wieder auseinandergehen,*) doch selten wird man sich über eine zu weit gehende Resorption zu beklagen haben, vielmehr wird in den meisten Fällen der Erfolg die Wünsche nicht erreichen.

Das künstliche Schwefelbad hat häufig nicht die Wirkung, welche durch natürliche Schwefel-W. zu erreichen ist. Oft wird zu viel Schwefelkalium zugesetzt,

---

*) Diesen Fall hat Lefaivre zu Bourbonne, de Montluc zu Néris, Duplan zu Barèges gesehen. Freilich hat man dasselbe auch schon beobachtet, ohne dass Bäder gebraucht worden waren.

so dass das Bad zu reizend wird u. daher schadet.*) Meistens ist es auch nicht möglich, die Mischung der natürlichen Schwefel-W. nachzuahmen, selbst wenn man ihre Zusammensetzung gehörig kennt, was im Allgemeinen nicht der Fall ist. Ein Bad mit $CO_2$, Kieselsäure, Erdsalzen in den Verhältnissen, wie die Natur es gibt, wäre nur mit grossen Kosten herzustellen. Daher ist es erklärlich, dass in vielen Fällen die künstlichen Schwefel-W. den davon gehegten Erwartungen nicht entsprechen, wie *Ritter dies in seiner u. Anderer Erfahrung bestätigt fand. Ziemlich oft ergab sich, dass Badegäste anhaltend künstliche Schwefelbäder angewandt hatten, ohne davon einen oder wenigstens einen bedeutenden Nutzen erfahren zu haben, der doch in den meisten Fällen dann erfolgte, wenn sie in natürlichen Schwefel-Wässern oder muriatischen Thermal-Wässern 20—30 Tage lang badeten. Im Winter sind die künstlichen Schwefelbäder für Den, der nicht ein Badehaus an einem Kurorte bewohnen kann, ein oft schätzbares Ersatzmittel.

Wir haben im Vorhergehenden manches Lob über künstliche Schwefelbäde gehört; ich füge noch folgendes zu. „Bei habituellem Rothlaufe bewiesen sich mir“ sagt L. F. Herrmann „in zarten Hautorganisationen Bäder aus süssem W. mit reichlicher Zugabe von Milch u. einem sparsamen Beysatze von Kalkschwefelleber sehr wirksam.“

---

Der örtliche Eindruck des Magnesium-Sulfates ist, wie es scheint, ein schwach reizender u. wird in therapeutischer Beziehung mit dem des Chlornatriums zu vergleichen sein.

Vgl. S. 832. Bei äusserlich entzündeten u. schmerzhaften Theilen will *Giacomini von einer örtlichen Anwendung einer Lösung des Bittersalzes gute Wirkungen gesehen haben; selbst als Collyrium bediente er sich derselben bei akuten Augenentzündungen.

---

Von der gebundenen Kohlensäure ist wegen ihrer geringen Fähigkeit, durch die Haut zu treten, keine besondere Heilkraft zu erwarten.

---

Natrium-Salze werden wohl selten in der Menge von der Haut resorbirt, dass man davon eine therapeutische Wirkung erwarten könnte, mit Ausnahme des stark reizenden Chlornatriums u. vielleicht des kohlensauren Natrons, welche Haut-Reizung bewirken u. also auch wohl mittelbar andere Systeme beeinflussen können.

*Kopp bemerkt, dass nach Sodabädern die monatliche Reinigung oft abweichend gegen ihre frühern Verhältnisse erscheine. „Behandelt man“ sagt er weiter „Personen, die krankhaft reizbare Athmungsgebilde haben, mit Natron, so wird bald eine Veränderung in dem Befinden ihrer Brust wahrgenommen werden. Bei vielen entsteht, falls sie in W. mit starkem Natrongehalte baden, so lange als das Bad dauert, ein heftiger anhaltender Husten u. Athmungsbeschwerden.“

---

Gleiches, wie vom Natrium, gilt vom Kalium u. Magnesium, deren Aufnahme durch die Haut eben so wenig bewiesen ist, namentlich aber vom Calcium, dessen Resorption am meisten zweifelhaft ist.

---

> **„Ablutio cum aqua ferrea confert iuvamentis plurimis et non accidunt ex ea nocumenta plurima, quod si nocet, non nocet, nisi quia condensat cutim.“ Avicenna.**

Natürliche eisenhaltige Bäder enthalten meistens kohlensaures Eisenoxydul u. dann gewöhnlich auch Kohlensäure in einiger Menge, oder

---

*) Nach Devergie sind 45—60 Grm. für ein Bad genug; das würde höchstens 2 Grm. des officinellen Präparates auf 10 Kilogrm. W. sein, wenn man 300 Liter W. für ein Bad nimmt. Jadelot nahm bei Krätze $^1/_{1000}$ Schwefelleber zum Bade-Wasser.

schwefelsaures Eisenoxydul, oder Eisencrenat selten Chloreisen. Meistens ist ein Theil des Oxyduls schon höher oxydirt u. ist dann gewöhnlich, wenigstens wenn Eisencarbonat ursprünglich im W. war, als Oxyd abgeschieden, welches zu Boden fällt oder suspendirt bleibt. Wirksam ist im Eisenbade vorzugsweise die gelöste Eisenverbindung, aber in etwa auch wohl das darin herumschwimmende Oxyd.*)

Die meisten Eisensalze, selbst das Oxydul- oder Oxyd-Sulfat, zerstören die heile Epidermis nicht, wenn man auch längere Zeit die Oberhaut damit benässt. (*Mitscherlich.) Die Aufsaugung der Eisensalze ist jedenfalls eine sehr beschränkte.

Dennoch sind die Schriftsteller über Eisenquellen des Lobes voll über die heilsame Wirkung der Eisenbäder, welche aber ohne Zweifel grossentheils der im W. vorhandenen Kohlensäure zuzuschreiben ist. Sehr häufig bedient man sich jener bei Chlorosis, Anämie in Verbindung mit rhachitischer oder gichtischer Dyskrasie, bei constitutionellen Lähmungen, Atonie der Haut u. des Darmkanals etc.

*Brandis lobte die Driburger Eisenbäder besonders in der Chlorosis. Kühle Stahlbäder (30°, allmälig auf 25°5—24° herabgestimmt) leisten nach ihm zur Erregung der verminderten Lebensthätigkeit der Haut unbeschreiblich grosse Dienste u. er glaubte, dass durch dieselben die Krankheit allein zu heben sei. Gemeine W.-Bäder leisteten ihm nicht das, was er von den Driburger Bädern sah. Eine 15jährige Bleichsüchtige zeigte beim Baden schon nach 3 Tagen bedeutende Besserung hinsichtlich der Todtenblässe u. der Athembeengung. Geschwulst der Füsse, selbst des ganzen Körpers gibt an sich keine Gegenanzeige für das Bad ab.

Sind eisenhaltige Bäder bei der Rhachitis wirksam? „Ich kann wenigstens versichern" antwortet Brandis „dass ich in Driburg die glücklichsten Kuren dieser Art sehr häufig verrichtet habe, die mir wahrscheinlich in der Heimath der Kranken nicht in dem Mass u. nicht so schnell geglückt wären. Aber ausser den Bestandtheilen des Bades trugen freilich noch die beständige Aufsicht des Arztes, genaue Diät, häufiger Aufenthalt in der freien Bergluft u. überhaupt in einer reizenden Aussenwelt zur Kur viel bei." (Cachexien, 1834, I.) Wie aus einer frühern Schrift des Verf. zu ersehen ist, gab er Eisen zu gleicher Zeit ein.

Solchen Gichtkranken empfiehlt Brandis das lauwarme Driburger Bad, welche sich im Zustande der Bleichsüchtigen befinden u. an unvollkommener oder verirrter Gicht leiden; dagegen sah er damit Keinen heilen, der an ausgebildeter Gicht litt, die sich auf die Gelenke abgelagert hatte, wo die Blutbereitung gut von Statten ging u. Congestionen stattfanden.

---

*) Vgl. S. 724, was Dioscorides sagt. Die Theile, worauf die Eisenpräparate nach dieser Stelle heilsam einwirken, sind solche, die der Resorption mehr oder minder günstig sind.

Zu selten hat man den blossen Eisenocker der W. als Aufschlag benutzt. In ältern Zeiten wurde dessen Nutzen bei alten Fussgeschwüren, Gliederschmerzen, Augenkrankheiten u. s. w. gelobt. *Zückert sah zu Lauchstädt herrliche Kuren in „Augenschwäche u. Entzündungen" damit machen. *Brandis theilte seine Beobachtungen über den Ocker von Driburg mit: „Vorzüglich auffallend ist die wohlthätige Wirkung, welche der rothe ockerartige Niederschlag aus dem Min.-W., welcher noch mit Kohlengas sehr übersättigt ist(?), auf skorbutische Geschwüre äussert. Ich lasse solche Geschwüre ... mit diesem Niederschlage täglich zweimal verbinden u. gewöhnlich sind auch die hartnäckigsten Geschwüre dieser Art binnen 3 Wochen völlig geheilt. (2 Beispiele von äusserlichen Halsgeschwüren.) Dasselbe Mittel habe ich bei hartnäckigen Fussgeschwüren von ähnlicher Beschaffenheit immer mit dem glücklichsten Erfolge gebraucht." Auch bei eiternden Hautausschlägen, bei aufgesprungenen Händen mit jauchiger Absonderung kachektischer Personen bediente er sich desselben mit Nutzen.

Es gibt nervöse Zustände, welche mit einer Erschöpfung des Nervenprincips einzelner Nerven verbunden sind; darunter gehören die hysterischen Lähmungen; diese werden durch Eisenbäder zuweilen geheilt. *Romberg empfiehlt eisenhaltige Bäder da, wo die Reflexlähmung(?) Hysterischer mit Anämie verbunden ist. *Brück sah in keinem Symptome der Hysterie die Driburger Kur von so wunderbarer Wirkung als in den hysterischen Lähmungen der untern Gliedmassen.

Es gibt ferner einen Schwächezustand der Fussmuskeln, der seine Entstehung lediglich dem Nichtgebrauche der Gliedmassen verdankt, u. welcher das Gehen erschwert oder wohl fast ganz unmöglich macht; hier können Eisenbäder viel nützen, wenn zugleich die Muskeln geübt werden. (*Fenneberg in Jahrb. f. Deutschl. Heilqu. II, 355.) Solche halb ausgebildete Lähmungen kommen bei langwierigen Gelenkentzündungen vor (vgl. Haus Bocklet, S. 68) — aber auch ohne solche Veranlassung.

Ein Knabe von 3½ Jahren, übrigens gesund, strauchelte u. fiel alle Augenblicke; die Treppe konnte er nur auf u. ab kriechen. Nach 4wöchentlichem Gebrauche der Bäder zu Bocklet lief er mit Behendigkeit u. Sicherheit. *Junge sah zu Flinsberg ein armes 11jähriges Mädchen in 6 Wochen völlig genesen, das durch ungünstige Aussenverhältnisse u. Wurmleiden dahin gekommen war, dass sämmtliche Glieder schlaff herunterhingen, u. welches schon 6 Monate lang gehoben u. getragen werden musste. Eine merkwürdige Heilung eines 12jährigen adeligen Knaben berichtet *Bollmann. (Kurtz. Beschr. des Pyrmont. Sauerbr. 1682.) Der Knabe konnte kein einziges Glied, die Hände ausgenommen, bewegen; der Kopf schlenderte hin u. her; die Glieder, auch der Kopf, wurden von Andern zurecht gelegt; der Kopf schmerzte, mit Ausnahme kurzer Intervalle, heftig. Dieser Zustand hatte über ½ Jahr gedauert; grosse Abmagerung u. eine Neigung zur Hektik war eingetreten. Nach 5 Bädern fing er plötzlich an den Kopf aufzurichten u. der Aufforderung zu gehen Folge zu leisten.

Dergleichen halb u. ganz ausgebildete Lähmungen reihen sich der Klasse der kachektischen Lähmungen an, welche uns Brandis in seiner klassischen Schrift vorführt. Brandis sah diese Lähmungen entstehen nach Atrophie der Kinder, zur Zeit der Pubertät bei Mädchen oder Jünglingen, nach bösartigen Fiebern, besonders nach Friesel, nach Keichhusten, Bleivergiftung, anhaltender Gefangenschaft, nach langwierigen gichtischen u. rheumatischen Verdauungsstörungen mit Koliken. Es gingen ihnen voraus Anämie der Haut, Muskelschwäche, Verdauungsstörungen u. alle Zeichen der chlorotischen Kachexie. Dabei fehlten lokale Entartungen, welche die Ursache von Lähmungen hätten abgeben können. Stahlmittel, vorzüglich aber Driburger Stahlbäder haben gegen diese Lähmungen eine wahre Wunderkraft bewiesen. Zwar zog Brandis ausser ihnen immer auch andere Mittel, unter andern Elektricität u. Reibungen, in Gebrauch, ohne dass diese aber die Heilung zu beschleunigen schienen. Der Ausspruch von Brandis wird durch die Erfahrung von *L. W. Ficker u. dessen Vater bestätigt. „Von den so häufig zu Driburg Hülfe suchenden Kranken mit kachektischen Lähmungen, von den vielen atrophischen Kindern, welche unvermögend, nur im geringsten auf den Füssen zu stehen, sich in jeder Kurzeit dort einfinden, habe ich noch keinen ungeheilt entlassen, ja oft jahrelang Gelähmte in 3 Wochen vollständig geheilt.“ *Fenneberg spricht von einer schon sehr stark vorgeschrittenen Paralyse einer Frau, welche durch die Bäder von Schwalbach auf das Vollkommenste hergestellt wurde. Auch in manchen andern Fällen von Lähmung der untern Gliedmassen that Schwalbach Wunder. Von 5 Fällen, die 1836 vorkamen, wurden 2 sichtbar gebessert, die übrigen erleichtert. Fenneberg schreibt der Douche einen grossen Antheil an diesen Heilungen zu, da er in den 16 ersten Fällen, ehe ihm die Douche zu Gebote stand, gar keine Besserung erzielte. Deshalb ist zu bezweifeln, ob diese Heilungen durch eine Verbesserung der Constitution zu Stande kamen, oder durch den örtlichen mechanischen Reiz u. durch den bekannten günstigen Einfluss der Kohlensäure auf einige Lähmungen. Dasselbe gilt von einer rheumatischen Lähmung, welche, wie *Haus berichtet, durch die Douche zu Bocklet schnell geheilt wurde.

Bei plötzlichen Lähmungen von Schlagflüssen u. äussern Verletzungen sind Eisenbäder schon wegen der Kohlensäure im Allgemeinen unpassend. Mehrere solche Gelähmten sah *Brandis das Bad vergeblich brauchen u. einige

derselben starben den nächsten Winter am Schlagfluss. „Ist hingegen eine schwache kachektische Constitution dem Schlagfluss lange vorhergegangen, hat der Kranke lange vorher an geschwächter Verdauung gelitten, so nähert sich diese Lähmung, wenn sie auch gleich plötzlich entstanden ist, der kachektischen Lähmung u. die Stahlbäder werden alsdann die einzigen Mittel sein, wovon Besserung zu erwarten ist.“ (Schon *Marcard hatte darauf hingewiesen, dass man den apoplektischen Lähmungen zuweilen mit Nutzen den Pyrmonter Brunnen entgegensetze, wenn keine Gefahr zu neuem Andrang des Blutes zum Kopfe da sei; er hebe zuweilen nicht allein die übrig gebliebene Schwäche, sondern trage auch bei, den ersten Grund des Uebels wegzuschaffen. Bei Lähmungen nach Schlagfluss sah *Ficker durch die Driburger Kur wohl Besserung, aber nie Heilung erzielt werden. Vgl. Haus, Bocklet 1831, S. 115.)

Zur Warnung will ich aber sogleich folgenden Fall hinsetzen, den *Thilenius erzählt. Ein Hämorrhoidarius, der gut ass u. trank, wurde im Januar vom Blutschlage gerührt u. dessen linke Seite gelähmt, jedoch ziemlich wieder hergestellt. Er wollte aber noch schneller von seiner Lähmung genesen u. ging nach Weikard's Rath im Juli nach Brückenau, trank, badete anfänglich scheinbar mit gutem Erfolge; den 21. Tag starb er aber plötzlich im Beisein des Arztes.

Bei Veitstanz ist der innerliche Gebrauch des Eisens (S. 736), auch wohl der äusserliche, oft von wesentlichem Nutzen. Ein 12j. Mädchen litt seit 3 Monaten an dieser Krankheit; einige Wochen hatte es in Pyrmont zugebracht u. Arznei genommen, ward aber schlechter. Von verschiedenen Mitteln schien später das Bad mit Eisenkugeln (bis zu 12 Stück) am besten zu thun. Heilung. *Eckstein in Horn's Arch. III, 1803.*)

*Tourtual liess die jungen Bettpisser, auch in den Fällen, wo die kräftigsten Mittel scheiterten, mit dem besten Erfolge Eisenbäder nehmen.

Krankhafte Zustände der Haut, die in Atonie dieses Organes beruhen oder Nahrung finden, werden häufig durch den allgemeinen u. örtlichen Einfluss der Eisenbäder geheilt; hiervon ein paar Beispiele. Eine junge Frau, welche $2^1/_2$ Jahre lang an übermässigen Schweissen mit stets sich erneuerndem Frieselausbruche gelitten hatte u. gegen die Luft so empfindlich geworden war, dass sie in den heissesten Sommertagen das Bett nicht zu verlassen oder, wenn dies einmal geschah, nicht ohne 3—4fache Flanellkleidung, in die sie sich vom Kopfe bis zu den Füssen hüllte, im Zimmer umher zu gehen wagte, konnte schon nach dem Gebrauche von 21 mit Ocker versetzten Bädern (neben der Trinkkur zu Hambach) leicht bekleidet im Freien herumgehen u. im nächsten Winter ohne Flanellkleidung ihrem Hauswesen wieder vorstehen. (*Rieken.) Ein Kaufmann, welcher den Gefahren des Todes, mit welchen

*) Eisenmetall hat in einzelnen Fällen schon bei der bloss äusserlichen Berührung des Körpers mit demselben eine krampflösende Kraft im Veitstanz bewiesen. Bei einer Frauensperson, welche Wichmann 1769 beobachtete, wurden die höchst abgespannten Muskeln plötzlich schlaff u. für eine kurze Zeit völlig ruhig, wenn irgend ein Theil mit Eisen berührt wurde. Andere kalte Metalle, auch Quecksilber, hatten nicht diese Wirkung. Scherer (Hufel. J. III) u. Sturm beobachteten dasselbe. „Beim Veitstanze werden die angeschwollenen Muskeln erschlafft, wenn man sie mit einer Eisenstange berührt. Andere Metalle, ausser dem Eisen, fand Scheerer (zu Wien) so unwirksam, als Glas u. Siegellack.“ (A. v. Humboldt's Versuche, 1797.) Ein Veitstanz, der blieb, obschon die Periode schon wiedergekommen war, verschwand jedesmal, sobald die Kranke Eisen in die Hände nahm. (Schmidt.) Stark sah freilich von andern kalten Sachen den gleichen Erfolg. Sachse, Pfaff (Meckel's Arch. III, 2, 165), Rigal (Rust's Mag. VIII, 350) berichten den obigen ähnliche Thatsachen, in denen die Berührung des Eisens krampfhafte Zufälle hob. (*Strumpf's A.-M.-L. I.) Keine Theorie reicht aus, diese krampfstillende Wirkung des Eisens zu erklären, wenn sie auch eine magnetische Beschaffenheit des Eisens der Muskeln annähme. (Das Bluteisen soll nämlich magnetisch sein.) Leichter erklärlich ist es, dass die Berührung mit Eisen bei Somnambulen Krämpfe erregte, wie *G. A. Richter erfuhr, oder ein Gefühl von Kälte u. Erstarrung mit krampfhafter Zusammenziehung der Finger, wie *Wichmann von seiner Veitstänzerin anmerkt.

ihn ein Grippeanfall gedroht hatte, kaum entgangen u. dermassen an förmlicher Schweisssucht litt, dass er öfters des Tages die Leibwäsche zu wechseln genöthigt war, fühlte sich nach dem Gebrauche der Schwalbacher Stahlbäder in der kürzesten Zeit völlig hergestellt, nachdem er ohne Erfolg alle innere u. äussere Stärkungsmittel angewendet hatte. (Fenneberg.)

Atonische Geschwüre heilen oft bei Badekuren an Stahlquellen; hier ist die allgemeine Wirkung des Eisens eben so wichtig wie die örtliche. „Ausschläge, die viel dünne wässrigte Jauche geben u. wo die kränklich absondernden Oberflächen einen bläulichen oder violetten Umkreis haben, gehören gewiss, wenn nicht ein spezifisches Gift zu Grunde liegt, in die Klasse der Kachexien u. sind durch Stahlmittel, besonders durch Stahlbäder zu heben. Hingegen sind trockene, schilferige Ausschläge schwerlich durch Eisenmittel zu heben.“ (Brandis.)

Der Dichter Major v. Kleist behielt nach heftiger Darmgicht eine hartnäckige Verstopfung zurück, die 20 Bädern mit dem Eisen-W. von Frankfurt a. d. O. glücklich wich. (*Horn's Arch. 1830.)

Syphilis soll Eisenbäder contraindiciren. „Der syphilitische weisse Fluss verbietet unbedingt die Anwendung der Stahlbäder u. der Injektionen von solchen Wässern. Dass dieselben auch noch sehr lange nach geschehener Ansteckung Schaden anrichten, wo man schon längst alle Spur des syphilitischen Uebels getilgt glaubt, davon habe ich einige sehr traurige Erfahrungen gemacht.“ (Haus.)

Schwangere können nach Umständen Eisenbäder nehmen, jedoch mit Vermeidung reizender Anwendungsweisen; auch ist das an Kohlensäure reiche Bad zu vermeiden. Jedes Jahr baden Schwangere zu ihrem grossen Vortheile zu Cronthal u. die Bäder zu Bocklet bekamen sehr vielen schwächlichen Weibern in ihrer beschwerlichen Schwangerschaft ungemein gut. *Junge zu Flinsberg lässt Schwangere nicht trinken, aber wohl baden, wenn die Constitution sich für dergleichen Bäder eignet; es folgen kräftige Kinder u. gute Wochenbetten.

Sitzbäder sind eine an Stahlbrunnen beliebte Badeform, deren man sich besonders bei Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane bedient. Jedoch ist nicht zu verkennen, dass sie in vielen Fällen nicht ausreichend, in manchen unnütz u. schädlich sein müssen. Nur Der wird sie zur richtigen Zeit u. in richtiger Form anzuwenden wissen, welcher die Wirkung der Sitzbäder aus blossem W. gehörig kennen gelernt hat. Wo noch eine allgemeine Ursache (Unterleibsleiden, übertriebene Laktation, Digestionsfehler, Dyskrasien) die abnormen Erscheinungen (Blutungen, schleimige Absonderungen) in der Genitalsphäre unterhält, können örtliche Repressivmassregeln kaum etwas nützen; wo lokale Entartungen im Hintergrunde sind, ist wenigstens grosse Vorsicht nöthig. (Vgl. von *Fenneberg's Warnungen in Rhein. Monatsschr. 1850.) Noch grössere Vorsicht ist bei den Injektionen nöthig. (Vgl. Haus üb. d. aufsteig. Douche zu Bocklet in Gem. deutsch. Z. f. Geburtsk. II.)

Unser Wissen über natürliche Eisenvitriol-haltende Bäder ist sehr beschränkt. Das W. von Passy wird in seiner natürlichen Beschaffenheit bei atonischen Geschwüren, Weissfluss u. dgl. äusserlich benutzt.

Ueber künstliche Eisenbäder u. Schlackenbäder Einiges an anderer Stelle.

---

Ob Mangan-haltige Bäder besondere Heilkräfte zeigen, ist unbekannt.

Vielleicht dringt schwefelsaures Manganoxydul durch die Epidermis; wenigstens soll eine Salbe davon (1 zu 8 Fett), längere Zeit eingerieben, pockenartigen Ausschlag machen. Auch soll diese Salbe bei Drüsenknoten am Halse, bei Kröpfen, besonders aber bei Gelenksteifigkeiten gut wirken. (*Hoppe Med. Briefe, 3. H., 1854.) Berechtigt dies zu Versuchen mit Mangan-haltigen Bädern?

---

Die Wirkung der Alaun-W. als Bad scheint mit derjenigen der Eisenbäder übereinzukommen.

Man rühmt z. B. die Zovany'er Alaunquellen bei chronischen Ausschlägen, Geschwüren, Wechselfiebern, Profluvien aller Art, selbst bei Brüchen(?) u. die Parader ungefähr bei denselben Zuständen, dann noch zur Resorption wässeriger Ansammlungen oder von plastischen oder skrofulösen Ablagerungen.

## §. 75. Heilwirkungen der künstlichen Mineral-Wasser-Bäder.

„Maneant merito nativis suae laudes, neque vero nostris praescindantur artificialibus." Henkel (1721).

Literatur. Frizimelica De baln. metallicis artificio par., Pat. 1659, 8; C. de Herrera De virtutibus balneorum hermeticorum, Pompeiopol. 1649, 8; M. Ettmülleri D. de baln. med. artif. 1672, 4 (auch Fkft. 1708, fol.); Henkel De therm. artific. in den Ephem. 1727. —

Als künstliche Mineral-W.-Bäder sind eigentlich nur diejenigen durch Kunst bereiteten wässerigen Mischungen anzusehen, die eine Nachahmung von Mineral-Wässern sein sollen u. als solche gelten dürfen; diejenigen Lösungen von Salzen, Säuren, Basen müssten davon getrennt werden, welchen kein Analogon in der Natur zur Seite steht. Eine solche Trennung ist aber nicht gut durchzuführen, da einige dieser künstlichen Mischungen eine gewisse Mittelklasse bilden, deren mehr oder minder ähnliche Vorbilder in der Natur höchst selten vorkommen. Andererseits sind gewisse künstliche Bäder, z. B. die mit Schwefelmetallen oder Stahlkugeln oder, wie man es früher wohl machte, aus dem Quellabsatze eines Wassers bereiteten, so grobe Nachahmungen der Natur, dass man sie eher mit dem Namen von Neubildungen bezeichnen könnte.

Der Werth der künstlichen Mineral-Bäder als Heilmittel ist sehr verschieden anzuschlagen. Ohne Zweifel gibt es, wie aus dem Nachfolgenden zu ersehen ist, heilkräftige künstliche Bäder, sowohl solche, die mit natürlichen Mischungen Aehnlichkeit haben, als solche, denen keine oder fast keine Aehnlichkeit mit diesen zukommt.*) Die künstlichen Lösungen von Kochsalz werden an einigen Bade-Orten, z. B. zu Ischl, wo man diese Auflösung in unterirdischen Räumen veranlasst, mit demselben Erfolge, wie anderwärts die natürlichen Sool-W. gebraucht u., wäre die Wirkung des künstlich oder natürlich Gelösten nicht gleich, würde man nicht an so vielen Soolbade-Orten aus der Soole ein künstliches Badesalz herstellen. Das Meersalz dient zur Herstellung von künstlichen Seewasser-Bädern, die den natürlichen, einige Nebenumstände abgerechnet, in der Wirkung nahe kommen. Auch die künstlichen Nachahmungen der Mineral-Quellen-Bäder**) haben ohne Zweifel einen gewissen Werth als Heilmittel; nur hat der fast negative Erfolg der Versuche über die Resorption der im W. gelösten Salzbestandtheile die Frage nahe gelegt, ob man bei solchen Nachbildungen nicht diese Salze weglassen könne u. nur die gewöhnlich fortbleibenden gasigen Stoffe hineinzubringen habe, ob es überhaupt noch zeitgemäss sei, Mineralbäder nachzuahmen u. sich nicht vielmehr auf die wässerigen Lösungen von flüchtigen Stoffen zu beschränken habe. Diese Frage würde zu bejahen sein, wenn es schon festgestellt wäre, dass die

---

*) Als solche werden wir Lösungen von Sublimat, von Säuren u. s. w. kennen lernen. Von den künstlichen Lösungen des schwefelsauren Eisens u. denen der Schwefelmetalle (§. 74) war schon Rede. (Paul Sorbait liess Bäder mit Schwefelcalcium u. de Rhodes [1690] mit Schwefelmagnesium bereiten.) Ueber die Wirkung der meisten Metallsalze als Bad wissen wir nichts. *Goulard sprach die Absicht aus, Bäder aus Bleiwasser herstellen zu lassen. Einen Ascitischen liess man in eiskaltem W. mit einem Pfund Bleiessig baden; gleich danach fing er an, eine ungeheuere Menge Urin zu lassen u. wurde vollkommen geheilt. (P. Frank Epit. VI, 400.)

**) Z. B. die mit künstlichem Aachener Salz bereiteten; aber selbst die fälschlich so genannten künstlichen Aachener Bäder, die mit dem Urbilde sehr wenig übereinkommen, haben immer noch gewisse Heilkräfte, wie die darüber erschienenen Nachrichten beweisen.

im W. enthaltenen, nicht zur eigentlichen Aufsaugung gelangenden, höchstens die oberste Lage der Hautdecken imprägnirenden Salze (z. B. Kochsalz, Schwefelnatrium) dennoch nicht gewisse Wirkungen (etwa hinsichtlich der Verdunstungsfähigkeit der Hautdecke oder hinsichtlich der Wegnahme von Hautschuppen u. Hautfett u. dgl.) ausüben können. Die elektrische Wirkung der Bäder ist noch viel zu wenig begründet, um den natürlichen Wässern deswegen einen allgemeinen Vorzug einräumen zu dürfen.*)

Bäder mit freien Mineralsäuren.

Die stärkern Mineralsäuren sind, abgesehen von der schwefeligen Säure, selten zu Bädern benutzt worden.**) Vorzugsweise war es nur eine Mischung der Salzsäure u. der Salpetersäure mit den darin sich bildenden Zersetzungsprodukten (Chlor, salpetrige Säure, Nitrogenchloroxyd), welche in häufige Anwendung gekommen ist, aber auch meistens nur in Form von Fussbädern. Man nahm dazu 2 oder 1 Theil Salzsäure auf 1 Theil Salpetersäure oder auch wohl 2 Theil von dieser auf 1 Theil von jener. Man goss gewöhnlich so viel Säure ins W., dass es etwas sauer schmeckte. Einer gab 25 Grm. von jeder Säure auf 25 Kilogrm. W. an. Eine Resorption der darin enthaltenen flüchtigen Stoffe findet ohne Zweifel statt. Die fixen Säuren scheinen aber nicht aufgesogen zu werden; nach einem salpetersauren Bade wurde der Urin sogar alkalisch. (Homolle.) Aehnliches fand Duriau.

Die Wirkungen der salpeter-salzsauren Fussbäder hat *Bartels (Gräfe u. Walther Journ. 23. B., 1835) beschrieben. Er spricht von Fussbädern, wozu acid. nitr. pur. u. ac. mur. ana Unc. ½—1½ gesetzt worden; die Bäder waren 37°5 C. warm u. dauerten ½ Stunde u. länger. Sie erregten am constantesten Schweiss, häufig auch vermehrte Urinabsonderung mit schleimigen Ablagerungen im Urine, am seltensten vermehrte gallige Stühle. Während oder gleich nachher werden folgende Symptome häufig beobachtet: Puls sehr beschleunigt, starke Oppression der Brust, grosse Aufregung, Unruhe, Angst, heftige Schweisse; zuweilen starkes Jucken über den ganzen Körper oder frieselartiger Ausschlag, selbst schmerzhafte Pusteln an den Beinen. Nach Andern soll starker Speichelfluss zur guten Wirkung erforderlich sein; doch sah B. nie Speichelfluss u. Geschwüre entstehen, aber öfters metallischen Geschmack im Munde, empfindliches Zahnfleisch u. das Gefühl von Verlängerung oder Stumpfheit der Zähne. Wo die 2—3 ersten Bäder Unbequemlichkeiten u. Uebelbefinden vorzüglich während des Bades erregen, thun sie am sichersten gut. Aeltere Personen schienen sie besser zu ertragen als jüngere.

---

*) Die neu aufgetauchte Ansicht, dass die Badewirkung zunächst eine elektrische sei, ist für Deutschland nicht neu. Schon Döbereiner (1813) leitete die Wirkung der Min.-W. u. des Schlammes von hydrogalvanischen Kräften ab, die man auch künstlich durch Einleitung gleicher chemischer Prozesse, wie sie bei der Bildung jener vor sich gehen, herbeiführen könne. Schweigger wollte durch abwechselnd alkalische u. säuerliche Bäder, wobei sich Kohlensäure entwickele, den Körper in den Kreis der Zersetzungs-Erscheinungen ziehen.

Ueber die Elektrizität der W. s. Gigot-Suard u. Lambron in Canst. Jahresber. üb. 1865, V, 225, Lambron in *Annal. d'hydrol. XI, 147—187; über die Elektr. der Otilienqu. s. Arch. d. Baln. II.

Die Wirkung der künstlich elektrisirten oder galvanischen Bäder wird in den Schriften, welche über Elektrizität handeln, beschrieben. Ueber galvanische Bäder s. Schmidt's Jahrb. Bd. 72, 80, 86, 92 (Elimination der Metalle), Prager Viertelj. Bd. 26, auch Eberle Thermen von Teplitz-Schönau u. die gleichzeit. Anwend. der Elektr. in exsudativen Krankheiten. Vgl. S. 383.

**) Ueber salpetersaure Bäder gibt Einiges Ritter Hufel. Journ. X. Dopfer rühmte Bäder mit etwa 2 Pfund Salpetersäure bei chronischen Rheumen. (Beob. österr. Aerzte III, 1823.)

*Kopp (Denkwürd. IV) liess zu ganzen Bädern, die bis aus Kinn reichten, zusetzen: ac. mur. (p. spec. 1,133) uncias 10—12, aq. dest. unc. 14—12, ac. nitr. (p. sp. 1,268) unc. 6—8, aq. dest. unc. 18—16; doch wurde allmälig bis zu dieser Dosis gestiegen. Das Bad war ca. 33° warm, dauerte ½—1 Stunde u. wurde Abends vor dem Essen genommen; nachher wurde die Haut mit Flanell u. Bürste gerieben. Der Urinabgang vermehrte sich danach ziemlich bedeutend, gewöhnlich auch die Ausdünstung. Reizbare wurden etwas empfindlich u. aufgeregt, was sich nach der Kur wieder verlor; auch entstand wohl etwas Ausschlag.

Vorzüglich hat man die salpetersalzsauren Fussbäder bei Leberkrankheiten, Gallensteinen u. s. w. empfohlen. Zuerst wurden derartige Fussbäder von Tartini gelobt. (Exper. med., Torino 1825.) Nach Schlesinger sind sie in der nach akuter Hepatitis zurückbleibenden chronischen Entzündung oder Verhärtung indicirt. Er erzählt einen Fall von chron. Gelbsucht mit Lebereiterung, wo eine achtwöchentliche Anwendung derselben Hülfe brachte, nachdem Molken, Selters- u. Fachinger-Wasser mit Milch fruchtlos angewendet worden waren. (Schmidt's J. 8. B.) Kopp fand die Wirkung der ganzen Bäder in einem chron. Leberleiden höchst erwünscht. Nach *Twar erweisen sich derartige (ganze?) Bäder in Leberphyskonien, selbst bei kleinen Wasserexsudaten im Unterleib von grossem Nutzen; doch müssen sie Monate lang 3 bis 4mal in der Woche angewendet werden. (Weitenweber's Beitr. IV, 1839.) Schlesinger sah von den Fussbädern bei einem abdominellen Asthma, bei Hypochondrie, bei Geisteskrankheiten, die in abdomineller Stasis beruhen, Nutzen. Kopp fand solche Fussbäder mehrmals bei Resten der Ischiadik nützlich. Auch bei Syphilis hat man sie benutzt.

Die von Kalb bei Krätze sehr gerühmten Schwefelsäure-Bäder (1 $SO_3HO$ auf 100 Wasser) verbrühten u. verschorften stellenweise die Haut; selbst bei dem Verhältniss 1 : 150 wurde dies nicht ganz vermieden u. obendrein nicht alle Milben getödtet. Dubini.

Vitriolwasser-Bäder. Im Dorfe Rohnau des Landshuter Kreises, Rbz. Liegnitz, hat man die Gebäude des ehemaligen Schwefel- u. Vitriolwerkes Hoffnungsthal zu einer Badeanstalt eingerichtet u. benutzt. Die Anstalt liegt gegen N u. NO geschützt in einem freundlichen Thale. Das trübe W., welches bei der Destillation des Schwefels aus Schwefelkiesen mittelst Durchlaufen durch die Kühlkasten gewonnen wird, enthält nach der Analyse von Kopisch (1834) in 10 000:

| | |
|---|---|
| Schwefelige Säure . . . . | 8,255 |
| Schwefels. Eisenoxydul . . | 1,875, mit Spuren Mangan |
| Freien Schwefel . . . . . | 5,351. |

Durch Aufgiessen auf Eisenfeile verstärkt, enthielt es

| | |
|---|---|
| Schwefelige Säure . . . . . . . . . . . . | 2,76 |
| Schwefligs. u. unterschwefligsaures Eisenoxydul | 12,51 |
| Schwefels. Eisenoxydul . . . . . . . . . | 7,57 |
| Gehalt . . | 22,84 |

Bad mit Bassinbad u. Wannen. Bei Gicht u. Hautkrankheiten. Auch Kräuter- u. Ameisenbäder. In der Colonie Schömbach beim Vitriolwerke Morgenstern ähnliche, aber kleinere Anstalt. *Hille Heilqu. Schlesiens, 1838. Ich weiss nicht, ob diese Anstalten noch bestehen.

Bäder mit kaustischen Alkalien. Nach Versuchen, welche man mit alkalischen Bädern angestellt hat, werden die nicht kaustischen Alkalien von der unverletzten Haut im Bade nicht merklich aufgenommen. Willemin fand in 10 Fällen den Urin nach dem alkalischen Bade eben so oft sauer, als neutral oder alkalisch. Ist die Alkalescenz des Bades so stark, dass die obern Hautschichten dadurch zerstört werden, oder ist die Haut aus andern Ursachen wund, so mag eine Resorption statt finden; darauf deuten wenigstens einzelne Beobachtungen.*)

---

*) Eine starke Dame nahm täglich zweimal 2 Monate lang lauwarme Seifenbäder; sie wurde blass, aufgedunsen, schwammig. Hie u. da kamen hellrothe Flecken

Bäder mit wenig kaustischen Alkalien oder mit kohlensauren Alkalien, wozu auch die Seifenbäder gehören, dienen vorzüglich zur Reinigung der Haut; sie nehmen die Hautschmiere fort u. sind deswegen vielleicht von nachhaltigerer Wirkung als einfache Wasserbäder. Etwas Genaueres über ihre therapeutischen Eigenschaften ist nicht bekannt. Die Auflösungskraft des in ihnen enthaltenen Alkalis wird bei eiweissartigem, auf der Haut getrocknetem Sekrete zur Entfernung desselben wesentlich beitragen. Der Reiz, den das Alkali auf wunde Flächen ausübt, contraindicirt solche Bäder häufig. Lokale Pottaschen-Bäder werden bei Panaritien oft angewandt.

Die Laugenbäder werden aus verschiedenen stark alkalischen Stoffen (Aetznatron oder Aetzkali, Seifensiederlauge, kohlens. Kali oder Natron, Holz-Asche u. dgl.) bereitet; von kaustischem Kalk nimmt man 1—2 Unzen zu einem Allgemeinbade, ½—1 Drachme aufs Quart W. zu örtlichen Bädern; von rohem Sodasalz 6—12 Unzen zu einem Ganzbade. Die Laugenbäder sind namentlich gelobt worden bei Panaritien (hier kohlens. Kali) u. bei Beinfrass. (Schmidt's Jahrb. 77. B.) Alkalische Waschungen hat man bei Friesel angewandt. (Schmidt's J. 76. B.)

Ueber die Wirkung der Bäder aus Kalk-W. ist wenig bekannt. Giulj versuchte solche Bäder (16 Unzen kaustischen Kalk auf eine Brenta) bei Rheumatismen; mit 8 Bädern erlangte er die Heilung veralteter Fälle; oft genügten 3—4 Bäder. Vgl. Dessen Mém. sur l'usage du bain d'eau de chaux dans la rheumatalgie et dans l'arthritis, Pisa 1805.

Arsenigsaure Bäder. Zum Bade-W. wird 1 Grm. arsenigsaures Natron mit 100 Grm. kohlensaurem Natron gesetzt, nach Umständen auch 1—10 Grm. arsenigsaures Natron ohne kohlens. Natron. Die Bäder werden lauwarm (30—36°) ¾—1, selbst 1½ Stunde lang alle 2 Tage gebraucht u. 2—4mal wiederholt. Solche Bäder fand Guéneau de Mussy bei Rheumatismus nodosus wirksam.

Hat die Krankheit einen rein chronischen Charakter ohne deutliche Exacerbationen, mit nur geringer Nervenerregung u. mit einem höchstens im Anfange akuten Verlauf, so werden die Arsenikbäder mit kohlensaurem Natron angewendet; dabei wird Chinaextrakt u. Jodkalium gegeben, die aber, allein angewendet, stets ohne wesentlichen Erfolg blieben. In der Mehrzahl der Fälle genügen die Arsenikbäder. Ist aber die Krankheit subakut in der Form, chronisch in ihrem Verlaufe, mit excessiver Nervenreizbarkeit u. Pulsbeschleunigung verbunden u. besteht sie aus einer Reihe von nie ganz durch freie Intervallen getrennten Paroxysmen, so werden 2—10 Grm. arsenigsaures Natron ohne kohlensaures Natron, zuweilen mit 250 Grm. Gelatine ins Bad gegeben; statt der Jodbehandlung wird, wenn nöthig, Fowler'sche Solution, Cicuta, Opium etc. gereicht. Die unmittelbare Folge der Bäder ist ein Brennen der Haut, Wohlbehagen, leichtere Beweglichkeit der Glieder, erhöhte Muskelkraft; im Bette wird die Haut heiss, juckt u. schwitzt u. wird die Nierenthätigkeit angeregt. Zuweilen wird ein heftig juckendes Erythem beobachtet, mitunter nur auf den Streckseiten der Knie- u. Ellenbogengelenke. Nicht selten tritt darauf eine Verschlimmerung der Schmerzen mit Knacken in den kranken Gliedern ein, welche die Anwendung von Beruhigungsmitteln erforderlich macht; oder es erfolgt eine quälende Unruhe in den Gliedern mit Hitze, Jucken u. Schlaflosigkeit, welche Kälteanwendung erheischt. Schon nach wenigen Bädern nimmt oft die Schwellung ab, verschwindet die Steifigkeit u. kehren die nicht zu sehr verkrümmten Glieder

---

hervor, die dünnes hellrothes Blut beim Aufkratzen von sich gaben. Allgemeine Schwäche. Herstellung zu Brückenau. *Zwierlein's Brunnenschrift.) Es ist sehr fraglich, ob nicht ein übertriebener Gebrauch des einfachen Bades dieselbe Wirkung gehabt hätte.

Ueber das Erstarrungsgefühl u. die Anästhesie der Wäscherinnen s. Romberg's Klin. Ergebnisse, 1846.

zur normalen Stellung zurück; zugleich werden die atrophirten Muskeln wieder stärker u. verstreichen die Zwischenräume. Ist der Krankheitsprozess gehemmt u. die Gelenkentzündung beseitigt, so wird die Heilung durch Kneten der Glieder im Bade u. rhythmische gymnastische Bewegungen mächtig gefördert. Die Besserung ist oft unerwartet rasch u. G. sah selbst eine seit 7 Jahren nicht mehr gehfähige Frau nach 20 Bädern ihre Glieder gebrauchen. Meist beginnt die Besserung schon nach 7—8 Bädern u. ist nach 30 u. mehr Bädern vollendet. Zuweilen tritt nur eine Erleichterung, selten gar keine Besserung ein. Namentlich ist die Arthritis fungosa, wobei einzelne oder viele Gelenke sich pappig anfühlen u. eine falsche Fluktuation zeigen, hartnäckig gegen alle Behandlung; doch auch hier schwindet, wie G. durch ein Beispiel belegt, nach längerm Gebrauch der Bäder zum Theil wenigstens der Schmerz u. die Schwellung der Gelenke, so wie das kachektische Aussehen, wenn auch die Gebrauchsfähigkeit der Glieder nicht wiederkehrt. Fast in allen Fällen wird die Ernährung gebessert, die Blutbereitung lebhafter, die Haut blutreicher. — Auch beim Rheumatismus subacutus leisteten die Bäder mit 2—10 Grm. arsenigsaurem Natron kräftige Hülfe, ebenso bei rheumatischen u. gichtischen Neuralgien, wie Ischias, bei rheumatischen Lähmungen, Lumbago, bei allgemeinen Muskelschmerzen oder schmerzhafter Muskelerschlaffung, bei gichtischer Hypochondrie, bei hysterischen Neuralgien u. Lähmung.

Trousseau wandte Bäder mit 1 Grm. arsenigsaurem Natron u. 100 Grm. kohlensaurem Natron oder bloss mit 1—3 Grm. arsenigsaurem Natron bei Rheumatismus nodosus an, ohne eine wesentliche Besserung zu erzielen.

Der Uebergang des arsenigsauren Natrons ins Blut ist zweifelhaft. Sogar als Reveil 120 Grm. arsensaures Natron zum Bade setzte, liess sich keine Spur Arsen im Urine wiederfinden; gleichwohl lässt er eine Resorption durch die Schleimhaut der weiblichen Genitalien u. durch die Hand- u. Fusssohlen stattfinden.

Vgl. *Gaz. des hôp. 1861, N°. 94, Bull. de thér. t. 67, 241, Sept. 30, 1864; Schmidt's Jahrb. 114. B.*) —

Ueber Quecksilber-Sublimat-Bäder s. S. 824.

## §. 76. Heilwirkungen der Mineralwasserstaub-Bäder.**)

Literatur. Bull. de l'Acad. de méd. de Belg. 1863, N°. 6. (Commissionsbericht.) Bull. de l'Acad. de méd. de Paris. (Gavarret's Bericht.) *Dumoulin Notes sur les bains à l'hydrofère. 26 p. Par. 1862 (auch 1863?); *Bouillon, Müller et Cie., Bains à l'hydrofère. 14 p., s. a.; *Tampier Guide à l'us. des bains à l'h. 8 p. 1861. Von dems. Verf. Bains à l'hydrof., 52 p.; *Hardy Bains à l'hydrof., expér. physiol. et obj. clin. faites à l'hôp. St. Louis. Lettre au corps méd. par Mathieu, 84 p., s. a. (1860?). Sales Girons La pulvér. des eaux appliquée à l'hydrothér. marine in Annales de l'hydrol. IX, 116—127; betrifft die Einführung der Staubbäder in die Seebade-Orte.

Ueber die Apparate zu Wasserstaub-Bädern s. S. 31, wo auch die der Methode eigenen Vorzüge angegeben sind; unter diese Vorzüge gehört auch noch der Umstand, dass der Kopf mitgebadet werden kann.

Wirkungen beim Gesunden. Das Wasserstaub-Bad erregt fast dieselbe Empfindung, wie ein gewöhnliches Bad; Kinder u. Frauen klagen über ein leichtes Stechen. Von 5 Personen waren 4, bei denen der Puls um einige Schläge nach dem Bade langsamer geworden war. Eine Aufsaugung konnte nicht constatirt werden.***) Das Staub-Bad gleicht in etwa

---

*) Ueber Arsenik-Symptome u. natürliche arsenhaltige Min.-W. s. noch Imbert-Gourbeyre in Gaz. de Par. 1862, N°. 18—28.

**) Bains à l'hydrofère; Bergson nannte den Apparat zu Wasserstaub-Bädern Hydrokonion.

***) Man nahm zu diesen Versuchen Rhabarber-Abkochung, Jodkalium mit freiem Jod, Vichy-W., kohlens. Natron, W. von Challes.

einem Bade in fliessendem W., weil die Flüssigkeit beständig über den Körper fliesst, weniger der Douche, da die Stosskraft des Wassers ausserordentlich klein ist.

Die therapeutischen Wirkungen der Wasserstaub-Bäder sind aus dem, was ihnen mit den gewöhnlichen Bädern gemeinsam ist, zu erschliessen; dieses Gemeinsame ist namentlich die Befeuchtung u. Temperatur-Veränderung der Haut, jedenfalls die zwei wirksamsten Umstände bei jeder Badeweise. Bis jetzt sind nur wenige Erfahrungen, welche die Heilwirkungen der neuen Badeweise beweisen sollen, mitgetheilt worden.

Hardy's Schriftchen berichtet über einige Versuche mit Meer-W., Condillac-W. u. Flüssigkeiten, denen Amylum, Schwefelkalium oder Sublimat zugesetzt worden.

## §. 77. Einfluss der Bäder und der Mineralwasserkuren überhaupt auf den Stoffwechsel.

„Quis apte dixerit de viribus medicamentorum? unus ille qui mutatam ab his applicatis naturam et mutantem alia observavit caute.“ Boerhave.

Viele Min.-W.-Kuren üben auf den Gesunden keine in die Augen springenden Wirkungen aus; sie scheinen demzufolge auch nur schwache Heilkräfte ausüben zu können. Die Erfahrung lehrt aber das Gegentheil; dies rührt nicht selten daher, dass sie auf die geräuschlos verlaufenden Prozesse des Stoffwechsels mehr oder minder einwirken.

Beim Baden sind jedenfalls verschiedene Umstände von Einfluss auf den Stoffwechsel, z. B. die theilweise Beeinträchtigung des Verkehres der Haut mit der Luft u. die Abänderung der hygroskopischen Beschaffenheit u. des fettigen Ueberzuges der Haut, die Reinhaltung der Haut von Schmutz; vor allem aber dürfte die durch das Bad herbeigeführte Aenderung der Temperatur der Haut u. des übrigen Körpers auf den Stoffwechsel einwirken. Zunächst betrifft diese Wirkung die Nerven, namentlich auch die Gefäss- u. die Sekretionsnerven; sie erstreckt sich auf das Blut*) u. die Sekretionsorgane. Nicht bloss die Haut ändert ihre Absonderung quantitativ u. qualitativ, sondern auch die Nieren u. andere innere Organe.**)

---

*) Das Blut nimmt an der Erhöhung der Temperatur beim Warmbaden Antheil; es bedarf aber nur einer relativ geringen Temperatur-Steigerung, um im Blute chemische Vorgänge anzuregen. Nach *M. Schultze zerfliessen die Blutkügelchen bei mehr als 45°.

„Vermindert sich“ sagt Ludwig „wie wir es in Folge des warmen Bades angenommen haben, die Geschwindigkeit des Blutstroms in den Organen, welche mit einem regeren chemischen Leben begabt sind, so wird zwar der Oxydationsprocess in ihnen beschränkt werden, aber darum wird die Umsetzung in ihnen nicht nothwendig abnehmen müssen, denn diese letztere ist ja, so weit wir wissen, nicht in nächster Abhängigkeit vom Blutstrome. Offenbar werden nun aber die Folgen für den ganzen thierischen Haushalt sehr verschieden sein, je nachdem durch die vermehrte Oxydation die thierischen Atome zu Auswürflingen umgeformt werden, oder je nachdem sie nur zu Umsetzungsproducten erster Ordnung zerfallen, die im thierischen Körper noch zurückbleiben u. dort ihre letzte Umwandlung erwarten.“

**) Vgl. §. 21 u. S. 441.

In wie fern diese Wirkung von den Bestandtheilen der Min.-W. (Kochsalz, schwefels. Natron, kohlens. Natron, dem W. an sich) ausgeht, haben wir bereits erfahren (S. 394, 395, 623, 646, 660); ebenso haben wir die Einwirkung gewisser Badeformen auf den Stoffwechsel kennen lernen (247, 248, 266). Ob sich das mineralische Bad in dieser Hinsicht vom einfachen unterscheide, bedarf noch weiterer Versuche, da die vorhandenen nicht ausreichen.*)

Schon das einfache W.-Bad hat eine Tendenz, die Säure des Harns relativ zu vermindern, vielleicht durch Vermehrung des Harns u. zugleich durch Steigerung der Hautsekretion. Braconnot fand nach Flussbädern den Harn nicht mehr sauer. (Rev. med. 1833.) Stoecker u. Zuelzer sahen Herabsetzung der Acidität des Urins nach einfachen W.-Bädern. So oft Merbach ein allgemeines Bad von 35° nahm, zeigte sich in der folgenden Stunde gesteigerte Diurese, obwohl er mehrere Stunden vor dem Bade nicht getrunken; der Urin war constant neutral, auch wenn kein Schweiss nach dem Bade eintrat. Das W. hatte noch nicht 1,5 Z.-T. festen Gehalt. Nahm Homolle ein einstündiges Bad von 34—35°, so war der Urin rein, heller gefärbt, schwach sauer oder von neutraler Reaktion; bei einem höheren Grade behielt der Urin seine Dichtigkeit u. saure Reaktion. Der Urin war nach einem Bade mit Chlornatrium, Jodkalium oder Kaliumeisencyanür alkalischer, als nach einem alkalischen Bade; selbst bei einem Bade mit einem sauren Salze oder mit Salpetersäure wurde der Urin doch alkalisch. Nach Bädern mit Salpeter, Kalk- oder Magnesia-Sulfat oder Salmiak war der Urin gleichfalls alkalisch. Auch nach Duriau trat die Alkalescenz des Urins nach dem Bade immer ein, es mochte das W. Alkali oder Säure oder keines von beiden enthalten.

In 13 Fällen, wo einfache Bäder genommen wurden, blieb der Urin 3mal alkalisch oder wurde noch alkalischer, 2mal blieb er sauer, in 8 andern Fällen verlor er die saure Reaktion (1mal) oder wurde alkalisch (7mal). (Willemin.)

In 5 Fällen, wo Kochsalzbäder genommen wurden, blieb der Urin 3mal alkalisch u. verlor 2mal alle oder einen Theil der Säure. (W.)

In den Versuchen der 1. Abhandlung erhielt er folgendes Resultat mit verschiedenartigen Bädern. Von 38 Malen blieb der Urin 12mal sauer, wurde 20mal alkalisch oder neutral u. blieb 6mal alkalisch. Dies bezieht sich auf Gesunde; bei Kranken blieb er von 17 Malen 12mal sauer u. wurde 4mal alkalisch oder sauer; 1mal war er es schon vor dem Bade. (Das mit dem Urine nass gemachte Papier blieb mehrere Stunden an der Luft liegen, ehe man über die Alkalescenz entschied!)

Nach allen Bädern von 31—35°, mochten sie aus destillirtem W. bestehen, oder Alkalien oder selbst Säuren, letztere in nicht zu grosser Quantität enthalten, sah Zülzer den Harn von seiner Acidität verlieren u. zwar um so mehr, je länger das Bad dauerte u. in je kürzern Zwischenräumen es wiederholt wurde.

Nach Hébert ist die Alkalescenz des Harns nach dem Bade nicht so beständig, wie Homolle meint; die individuellen Eigenthümlichkeiten, der momentane Zustand des Magens etc. sind von Einfluss darauf; meist bleibt der Urin sauer; es scheint aber, je wärmer das Bad, um so alkalischer wird er. (Amussat.) Nahmen 2 junge Leute ein Flussbad von 17°5 u. 5 Min. Dauer, so war der Urin danach eben sauer, wie vorher. (Merbach.)

In etwa 50 Versuchen mit Bädern will O. Henry nur ein Paar Mal den Urin alkalisch gefunden haben.

Zu Aix in Savoyen u. Barèges soll der blosse Gebrauch des Bades das Austreten einer grossen Menge sandiger Harnsäure bewirken. Despine zu Aix bewahrte über 200 Paketchen mit Harnsäure-Sand, welcher den Badenden abgegangen war. Von Barèges bemerkt Le Bret, dass orangefarbene Harnabsätze sowohl bei Denjenigen, die baden, als bei Andern, die zugleich das W. trinken, bemerkt werden; welcher Art auch die Krankheit sei, so entsteht in der Mehrzahl der Fälle gegen

---

*) Schon Celsus unterscheidet die Wirkung des salzigen Bades vom einfachen auf die Ernährung. „Extenuat corpus aqua calida, si quis in eam descendit, magisque si salsa est.“

die Zeit des 9. oder spätestens des 12. Bades ein Unwohlsein mit Kopfweh, Schlaflosigkeit, Zerschlagenheit u. s. w. Es wäre möglich, dass hier keine Vermehrung der Harnsäure-Abscheidung, sondern nur das Austreten schon gebildeter Harnsäure stattfände.

Die Urinmenge der ersten Stunde nach verschiedenen Bädern schwankte zwischen 60-300 Kub.-Cent. (Willemin Rech.)

Der Urin ist nach mineralischen Bädern oft weniger gehaltreich, als vorher. Waller fand den Urin nach Salzbädern spezifisch leichter u. reichlicher als vor dem Bade. Nach Homolle haben Bäder mit kohlens. Kali oder mit Eisenkaliumcyanür, wie auch einstündige einfache W.-Bäder von 34—35°, eine Verminderung des spezifischen Gewichtes des Urins zur Folge. Vgl. S. 442—444.

Bei 36 (kranken) Personen, welche *Willemin Vichy-Bäder nehmen liess, wurde der Urin durchgängig (mit Ausnahme eines Falles mit Diabetes) spezifisch leichter nach dem Bade. Von 28 andern Fällen, wo Bäder verschiedener Art, auch solche aus einfachem W. gegeben wurden, verlor der Urin an Dichtigkeit in 21 Fällen. Auch in den Versuchen, welche in der 1. Abhandlung dieses Verf. mitgetheilt werden, ist das spezif. Gewicht des Urins durch das Bad meist erniedrigt worden.

Die Versuche von Clemens ergaben, dass alle Bäder(? L.) das spezifische Gewicht des Urins, der während des Bades u. einige Minuten nachher abgeschieden wird, vermindern. Die Umwandlungen in der Zusammensetzung des Urins, welche durch kalte, warme u. Dampf-Bäder eingeleitet worden, machen sich theilweise auch nach den Bädern noch auf mehrere Stunden geltend. Die regere Ausscheidung der Phosphate dauert fort, die Harnsäure bleibt noch längere Zeit vermindert, während der Harnstoff bald wieder seine frühere Ausscheidungsgrösse annimmt u. das W. in verminderter Menge abgesondert wird. Die Veränderung, welche das Bad in der Urinabsonderung bewirkt, erreicht in den ersten 15—20 Minuten ihre grösste Höhe. Wie ein einfaches W.-Bad einwirkte, zeigt folgende Tabelle, wobei A vor dem Bade, B im Bade bezeichnet.

| | A in 15 Min. | B erste 15 Min. | B zweite 15 Min. | B dritte 15 Min. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Harnmenge . . | 14 | 26 | 23 | 20 | Kub.-Cent. |
| Spezif. Gewicht . | 1028 | 1024,5 | 1024 | 1020 | |
| Chlornatrium . . | 244 | 318 | 290 | 162 | Milligrm. |
| Harnstoff . . . | 482 | 502 | 492 | 401 | Milligrm. |
| Phosphate u. feuerfeste Verb. . . | 124 | 496 | 473 | 414 | Milligrm. |

*Becquerel u. de Laurès haben Versuche über die Wirkung der Bäder von Néris auf den Urin angestellt, wobei der Urin von 24 Stunden (mit Ausnahme des mit dem Stuhlgange fortgehenden) gesammelt wurde u. zwar den Tag vor dem Bade u. 14 Tage nach dem Anfange der Kur, die in Bädern, Douchen, Dampfbädern u. Trinken des Wassers bestand. Bei Männern wurden durchschnittlich 150 Grm. W. u. 2,3 Grm. feste Substanz weniger mit dem Urine ausgeschieden, bei Frauen 152 Grm. W. u. 3,5 Grm. feste Substanz. Der Urin war immer sauer u. hatte oft harnsauren Bodensatz. (Annal. d'hydrol. I.)

L. Lehmann stellte Versuche an über die Modification der Stickstoff-Ausscheidung durch Bäder. Beim Nichtbaden wurden in 24 Stunden mit dem Harne entleert 16,84 *N*, bei halbstündigen Soolbädern u. 1700 Kub.-C. W. zum Getränke 16,62 (1000—500 K.-C. W. nur 16,27); als nicht mehr gebadet, aber noch 500 Kub.-C. getrunken wurden, 18,59; als zwei Tage später halbstündige einfache Bäder u. wieder 500 Kub.-C. genommen wurden, nur 15,84. (Arch. f. wissensch. Heilk. III, *Schmidt's Jahrb. 96. B.)

Willemin bestimmte durch Titriren den Prozent-Gehalt des Harns vor u. nach dem Baden. Die Badenden waren meistens Gesunde. Die Bäder waren sehr verschiedener Art (einfaches W., kohlens. Alkali, Jodkalium, Sublimat). Fast ohne Ausnahme war der Harnstoff vermindert; oft sehr stark. In 7 Bädern verschiedener Art, die er nahm, war der feste Gehalt des Urines vermindert (meistens wenig), ebenso das Chlornatrium; bei 5 Bädern, welche gesunde junge Leute nahmen, war letzteres (vom Harnstoff ist keine Rede) 3mal vermindert, 2mal vermehrt.

Homolle fand nach einem Bade mit einem Kalisalze die Menge des Kalis im Urin vermehrt; auch nach einem Salmiakbade war mehr Kali u. Natron im Urine.

Mosler (über die Wirkung lange dauernder Vollbäder von erhöhter Temperatur in Virchow's Arch. 14. B., 1858) schliesst aus der bei seinen Versuchen stattfindenden bedeutenden Abnahme des Körpergewichts, dass eine „Anregung des Stoffwechsels" stattgefunden habe; doch ist ein solcher Schluss natürlich ganz ungerechtfertigt, so lange nicht nachgewiesen ist, dass die beobachtete Abnahme im Wesentlichen auf etwas Anderm als auf dem Verluste von W. beruht habe.

Nach *L. Ditterich's Versuchen, wobei aber bloss der Urin bestimmter Stunden zur Untersuchung kam, steigert das Min.-W. von Hassfurt, als Trunk u. Bad gebraucht, den Stoffwechsel in hervorstechender Weise, jedoch unter bedeutenden Schwankungen, worauf namentlich die Körperbewegung von Einfluss war. Jedoch war die Ausgabe von Harnstoff bedeutend beschränkt. (Aerztl. Intellig.-Blatt, 1865.) Das W. enthält besonders schwefels. Kalkerde u. *HS*.

Bei Kindern u. Bejahrten, welche Bäder von verschiedenem Temperaturgrade u. Salzgehalte (350—1100 Z.-T.) genommen hatten, war der Urin nach Walter vor dem Bade nicht nur gefärbter, saurer, immer schwerer u. meist auch noch reichlicher, als der nach dem Bade, sondern jener übertraf diesen auch an feuerfesten Salzen u. namentlich an Chlorsalzen; diese geringere Saturation zeigte selbst noch der 1—2 Stunden nach dem Bade gesammelte Urin. Walter ist der Ansicht, dass in Folge einer Alteration der Hautnerven durch die warmen Soolbäder die Capillaren der Schweissdrüsen u. der gesammten Körperoberfläche contrahirt, u. das solchergestalt aus diesen Theilen verdrängte W. durch die antagonistisch erschlafften Nierencapillaren in kürzerer Zeit ausgeschieden werde. (Dabei müsste aber der Urin durch das Bad reichlicher werden.) Hiefür spricht ihm noch der Umstand, dass, je grösser der Soolgehalt des Bades, desto geringer die Menge der Salze in dem während des Bades gelassenen Urine ist. (*Ztschr. f. rat. Med. VII, 1848.)

*Neubauer u. Genth haben mit dem Wiesbadener Kochbrunnen Versuche angestellt. (Arch. des Ver. f. gemeins. Arb. III, 1856, 59—80.) Das W. des Kochbrunnens ist 88°7 warm u. enthält vorzüglich Chlornatrium, dann Chlorcalcium u. kohlens. Kalk, Chlormagnesium u. Chlorcalcium. Jeder stellte 3 Reihen von Versuchen an. Die erste (bei N. acht-, bei G. fünftägige) Reihe suchte die normalen Tagesmengen des Harns u. jedes seiner Bestandtheile festzustellen; es folgt darauf sogleich eine fünftägige Zeit, worin die Mengen derselben Stoffe bei einem täglichen Mineralbade von 35° bestimmt wurden, worauf sich bei Beiden acht Tage anschlossen, in denen Bäder wie eben genommen u. Kochbrunnen-W. (von N. 500, von G. 400 K.-C.) so heiss als möglich getrunken wurde. Eine ganz bestimmte Diät wurde nicht eingehalten.

| Es betrug das Gewicht in Grammen | Neubauer Norm. | Neubauer badet. | Neubauer badet und trinkt. | Genth Norm. | Genth badet. | Genth badet und trinkt. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Körpergewicht . . | | blieb zieml. gleich | | | | |
| Harn täglich . . . | 1414 | 1707 | 2050 | 1252 | 1305 | 1547 K.-C. |
| Freie Säure . . . | 2,141 | 2,988 | 2,658 | | | |
| Harnstoff . . . . | 33,114 | 39,688 | 42,8 | 39,879 | 37,305 | 39,136 Grm. |
| Harnsäure . . . . | 0,493 | 0,6 · | 0,506 | 0,28 | 0,44 | 0,27 „ |
| Schwefelsäure . . . | 1,93 | 2,4 | 2,405 | 2,666 | 2,134 | 2,645 „ |
| Phosphorsäure . . | 2,587 | 3,453 | 3,404 | 1,566 | 1,601 | 1,615 „ |
| Chlornatrium . . . | 14,742 | 16,467 | 23.678 | 10,136 | 13,936 | 16,413 „ |
| Kalk . . . . . . | 0 ,188 | 0,248 | 0,314 | 0,093 | 0,075 | 0,121 „ |
| Magnesia . . . . | 0,206 | 2,13 | 0,208 | 0,173 | 0,167 | 0,179 „ |
| Salmiak . . . . . | 2,072 | 2,344 | 2,721 | 0,807 | 0,864 | 1,08 „ |

Eine beachtenswerthe Arbeit hat Alfter zu Oeynhausen geliefert. (Deutsche Klinik 1853.) Es liegen ihr 20 Harnanalysen, zur Hälfte beim Gebrauche des Bades, zur andern Hälfte in den 20 Tagen, welche dem Baden vorhergingen, angestellt, zu Grunde. Je zwei Tage ohne Bad u. je zwei Tage mit Bad am 2. Tage wurde die Lebensweise ganz gleich eingerichtet, so dass immer zwei Analysen, das Bad ausgenommen, ganz gleichen Verhältnissen angehören u. so vergleichbar wurden. Das Bad dauerte 30 Min. u. war 32$^0$ warm; es war aus Oeynhauser Soole bereitet. Das Resultat dieser Versuche ist nun dieses: Am Tage des Bades wurde, 1mal ausgenommen, mehr Harn als sonst ausgeschieden, im Mittel 59,6 Grm. täglich mehr. Die festen Stoffe des Harns waren 9mal vermehrt, 1mal vermindert, durchschnittlich um 8,6 Grm. vermehrt. Nur 6mal waren die Extraktivstoffe des Harns vermehrt, dagegen 4mal vermindert. Die Harnsäure war 9mal bedeutend vermehrt, phosphors. Kalk, wie auch phosphors. Magnesia in 3 Fällen vermindert, aber durchschnittlich um 0,118 Grm. vermehrt; bei letzterer betrug die Vermehrung 0,383 Grm. Die Schwefelsäure stieg auf 0,822. Das Kochsalz war an allen Badetagen vermehrt, durchschnittlich um 3,93 Grm.; ebenso die feuerbeständigen Salze, durchschnittlich um 5,49 Grm. (nach Abzug der Erdphosphate nur um 4,49 Grm.).

Lehmann hat die Reihe der exakten Forschungen auf diesem Felde durch neue Versuche mit der Sooltherme zu Bad Oeynhausen u. mit gewöhnlichem W. (Gött. 1856) vermehrt. Er verfolgte die Wirkungen des Bades 3, meist auch 5 Stunden nach dem Bade im Vergleich zu dem, was er in einem gleichen Zeitraume vor dem Bade beobachtete. Mehr als 12 Stunden vor dem Bade enthielt er sich der Nahrung u. trank nicht, ebenso 5 St. nach dem Bade. Einmal nahm er ein Bad aus gewöhnlichem W., das andere Mal aus Soole; immer war dies beim Einsteigen fast genau 30$^0$25 warm. Die Bäder folgten sich in längern Zwischenräumen. Zwei an einem Andern angestellte Versuche einbegriffen, wurden 12 Versuchsbäder, wovon 6 in Soole, genommen. Ausser den Abwägungen dienten 24 Analysen des vor u. nach dem Bade gelassenen Urins zur Bestimmung der Veränderungen im Stoffwechsel. Das Resultat war folgendes: Der Urin wurde nach dem Bade, besonders nach dem gemeinen Bade stärker ausgeschieden als vor dem Bade, nach Vf. im Verhältnisse von 218 oder 279 zu 164. (Die Tab. II, worauf Vf. sich bezieht, gibt nach dem nothwendigen Abzug des 4. Versuchs nicht dieses Resultat, sondern ein Verhältniss von 113 oder 175 : 100, also beim Soolbade kaum eine Vermehrung.) Er wurde auch stärker ausgeschieden als an den Tagen, wo nicht gebadet wurde.

Der Gewichtsverlust (durch Urin u. Perspiration gemeint) war nach dem gewöhnlichen Bade um 22 % stärker als vor dem Bade, woran aber nur 1 Versuch Schuld ist; ohne diesen wäre der Verlust nach dem Bade noch etwas geringer ausgefallen; er war um 31 % stärker nach dem Soolbade als vor dem Soolbade.

Vf. berechnet nach einer andern Tabelle 33 % mehr Gewichtsverlust beim Soolbade u. 66 % mehr nach einem Wasserbade als ohne Bad. Die unwägbare Ausdünstung fiel in 4 Versuchen von 100 auf 87 beim gewöhnlichen Bade, in andern 4 Versuchen stieg sie von 100 auf 128 beim Soolbade (wie Vf. vermuthet, durch vermehrten Andrang des Serums zur Haut).

In einer Reihe von 29 Versuchen hat L. nun auch an sich u. einem andern Gesunden (Wolf) die Veränderungen im täglichen Stoffwechsel beim Bade ohne Fasten zu erkennen gesucht, wobei Wolf von einer gleichbleibenden Kost nach Belieben, L. aber ein bestimmtes Gewicht unter Abänderung der Menge des Getränkes ass. Das Resultat dieser Versuche weist folgende Tabelle nach, wobei man die Differenz in den meisten Punkten bei beiden Prüfern nicht übersehen wird.

| Es betrug das Gewicht in Grammen | Wolf während 5 Tage vor dem Bade: | Wolf während 7 Tage beim Soolbade: | Nach dem Bade während 3 Tage: | Lehmann vor dem Bade während 3 Tage: | Lehmann beim Soolbade u. 1700 Gr. W. während 3 Tage: | Lehmann beim Soolbade u. wenig W. während 3 Tage: | Lehmann nach dem Soolbade während 2 Tage: | Lehmann, Bad in gemeinem W. von 30°2 während 3 Tage: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Körpergewicht. . . . | Schwankte | Schwankte | + | Nahm ab | noch mehr | noch mehr | | Nahm zu |
| Fäces . . . . . . . . . | 149 | 195 | | 105 | 109 | | 111 | |
| Perspiration . . . . . | 762 | 781 | | 1323 | 1194 | 1042 | 927 | 886 |
| Harn täglich . . . . | 1257 | 1095 | | 1923 | 2232 | | | Nahm zu |
| Harnwasser . . . . . | 1159 | 1083 | 957 | | | | | |
| Feste Harnsubstanz. | 60,14 | 57,43 | 56,33 | | | | | |
| Feuerfeste Salze. . . | 20,27 | 19,84 | 16,19 | | | | | |
| Feuerflüchtige . . . . | 5,66 | 3,89 | 1,46 | | | | | |
| Harnstoff. . . . . . . | 33,51 | 33,08 | 37,62 | 35,41 | 35,38 | 34,44 | 39,12 | 33,57 |
| Schwefelsäure . . . . | 2,67 | 2,3 | 2,31 | 2,94 | 2,4 | 2,815 | 3,03 | 2,49 |
| Schwefels. Kali . . . | 5,8 | 5,03 | 4,25 | 6,41 | 5,3 | 6,12 | 5,02 | 2,9 |
| Chlornatrium . . . . | 5,65 | 4,27 | 2,87 | 5,80 | 6,33 | 3,78 | | |
| Chlor. . . . . . . . . | 3,42 | 2,55 | 1,735 | 3,48 | 3,83 | 2,12 | | |
| Kalk . . . . . . . . . | 0,501 | 0,417 | 0,455 | 0,459 | 0,202 | 0,243 | 0,518 | 0,292 |
| Phosphors. Kalk . . | 1,161 | 0,956 | 1,043 | 1,043 | 0,459 | 0,553 | 1,064 | 0,664 |
| Magnesia. . . . . . . | 0,09 | 0,086 | 0,079 | | | | | |
| Phosphors. Magnesia | 0,242 | 0,237 | 0,206 | | | | | |
| Phosphorsäure . . . . | 2,738 | 2,502 | 2,85 | 2,13 | 2,41 | 2 ,07 | 3,03 | 2,59 |
| „ an Alkalien gebunden . . . . . | | | | 1,5 | 2,03 | 1,6 | 2,3 | 2,07 |
| Harnsäure . . . . . . | 0,694 | 0,638 | 0,711 | 0,396 | 0,357 | 0,53 | 0,911 | 0,465 |

Ich enthalte mich aller Folgerungen u. Erklärungen, welche L. anschliesst; nur hebe ich die Schlusssätze hervor; diese sind: Das Oeynhauser Bad steigert zwar die Vorgänge der Stoffmetamorphose, doch so, dass zuletzt die Anbildung die Rückbildung bei Weitem übertrifft. Das gewöhnliche W.-Bad bringt in derselben Zeit viel mehr Stoffe zur Excretion, als jenes, welches besonders die Ausgabe an phosphorsaurem Kalk vermindert. Das Soolbad hat nicht bei Allen eine diuretische Wirkung; es kann die Nierensekrete vermindern; dagegen ist die diaphoretische Wirkung constant (wobei besonders das relative Verhältniss der Perspiration zur Gesammtausgabe maassgebend u. beweisend ist), wenn nicht wärmedeprimirende Mittel dieselbe abnorm beeinträchtigen; sie steht im Gegensatze zu der Diurese.*)

Setzen wir die Ergebnisse dieser Versuche u. der oben erwähnten von Neubauer in andere die Norm als Einheit festhaltende Zahlen um, so tritt die relative Vermehrung oder Verminderung. die jeder Stoff erfährt, besser hervor; in der 1. senkrechten Reihe z. B. sieht man dann, wie beim Soolbade der Harn täglich um $^1/_3$ oder das Harnwasser um $^1/_{15}$ der Norm vermindert wurde, während die meisten Harnstoffe um $^1/_3 - ^1/_6$, einzeln um geringere Werthe fielen.**)

---

*) Derselbe Verf. hat über die Wirkungen lauer u. warmer Sitzbäder von $18^0 7 - 38^0 1$ Versuche angestellt. (Arch. d. Ver. f. gemeinsch. Arb. II, 1855.) Viertelstündige Sitzbäder von $18^0 7$ C., besonders aber solche von $31^0 2$—$38^0 7$, haben eine Vermehrung des in einer gegebenen Zeit entstehenden Körpergewichtsverlustes zur Folge. Dies ist bei Sitzbädern von $23^0 2$—$31^0 2$ gar nicht oder wenigstens nicht constant der Fall; sie regen den Körper nicht, wie kalte oder warme Sitzbäder, zu vermehrter Ausscheidung an. Für andere Individuen mögen andere Temperaturgrenzen diesen Indifferenzpunkt anzeigen. Nachdem der Verf. warme Sitzbäder genommen hatte, wurden kältere Temperaturen, die früher indifferent gewesen waren, für ihn different. Die Vergrösserung des Gewichtsverlustes beruht nicht auf einer Vermehrung der unmerklichen Ausdünstung, welche im Gegentheil vermindert ist, sondern auf einer Steigerung der Diurese, die schon unmittelbar nach dem Bade, vorzüglich aber etwa 1 Stunde nach dem Bade eintritt. Das erste Bad hat in der Regel die grösste Wirksamkeit. Es wird nicht bloss mehr W., sondern auch mehr Harnstoff, Harnsäure, Chlor, feuerfeste Salze, durch die Nieren ausgeschieden. Wenn der Vf. bemerkt, dass die insensible Perspiration nach warmen Sitzbädern vermehrt sei, so widerstreitet dies seinen eigenen auf Tab. II verzeichneten Einzelversuchen. In Bezug auf die Sicherheit der Resultate ist übrigens zu bemerken, dass die Norm, welche als Ausgangspunkt dient, streng genommen, nur auf Einem Versuche beruht.

**) Die Versuche von Clemens u. von Flechsig über die Wirkung der Bäder auf den Stoffwechsel sieh' in den Nachträgen.

| Vermehrt oder vermindert wurden um circa das n Fache der Norm | Lehmann's Versuche mit Oeynhauser Soole. | | | | | | Neubauer's Vers. mit Wiesbadener W. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wolf beim Soolbade. n = | Wolf nach dem Soolbade. n = | Lehmann beim Soolbade u. 1700 Gr. W. n = | Lehmann beim Soolbade u. wenig W. n = | Lehmann nach dem Soolbade. n = | Bad von 30° aus gemeinem W. n = | Neubauer badet. n = | Neubauer badet u. trinkt Kochbr. n = | Genth badet. n = | Genth badet u. trinkt Kochbr. n = |
| Körpergewicht. . . . | | | | | | | | | | |
| Perspiration . . . . | + 1/40 | | | | | | | | | |
| Harn täglich . . . . | — 1/8 | | + 1/6 | | | | + 1/5 | + 5/24 | + 5/12 | + 5/21 |
| Harnwasser. . . . . | — 1/15 | — 1/6 | | | | | | | | |
| Fester Harn . . . . | — 9/200 | — 13/200 | | | | | | | | |
| Feuerfester „ . . . . | — 1/50 | — 1/5 | | | | | | | | |
| Feuerflüchtiger „ . . . | — 1/3 | — 3/4 | | | | | | | | |
| Harnstoff . . . . . | — 1/80 | + 1/9 | — 1/1200 | — 1/35 | + 1/11 | — 1/19 | + 1/5 | + 10/35 | — 1/15 | — 1/54 |
| Schwefelsäure . . . . | — 1/8 | — 1/8 | — 1/5 | — 1/24 | + 1/34 | — 1/7 | + 1/4 | + 1/4 | — 1/5 | — 1/127 |
| Kali . . . . . . . | | | | | | | | | | |
| Schwefels. Kali . . . | — 1/8 | — 1/4 | — 1/6 | — 1/22 | — 7/32 | — 9/16 | | | | |
| Chlornatrium . . . . , | — 1/4 | — 1/2 | — 1/11 | — 1/3 | | | + 10/85 | (+ 10/17) | + 10/27 | (+ 5/8) |
| Chlor . . . . . . . | — 1/4 | — 1/2 | — 1/11 | — 7/18 | | | | + 10/29 | | + 10/31 *) |
| Kalk . . . . . . . | — 1/6 | — 1/10 | — 26/46 | — 22/46 | + 7/46 | + 17/46 | + 1/3 | + 2/3 | — 5/26 | + 5/17 |
| Phosphors. Kalk . . . | — 1/6 | — 1/11 | | | | | | | | |
| Magnesia . . . . . | — 2/45 | — 1/9 | — 3/5 | — 1/2 | + 1/50 | — 1/3 | + 1/30 | + 1/100 | — 1/37 | + 1/26 |
| Phosphors. Magnesia . | — 1/50 | — 1/7 | | | | | | | | |
| Phosphors. Natron . . | | | | | | | | | | |
| Phosphorsäure. . . . | — 1/12 | + 1/26 | + | | + | + | + 1/3 | + 1/3 | + 1/45 | + 1/32 |
| Harnsäure . . . . . | — 1/12 | — 1/40 | — 1/10 | + 1/3 | + 5/4 | + 7/40 | + 5/23 | + 5/19 | + 1/17 | — 1/28 |
| Salmiak . . . . . . | | | | | | | + 1/8 | + 1/3 | + 1/14 | + 1/8 |

*) Das mit Trinken des Kochbrunnens eingeführte Chlor wurde abgezogen. Kein Abzug geschah beim Chlornatrium, weshalb die Zahlen desselben eingeklammert sind. Bei der Schwefels. würde ein solcher Abzug der mit dem W. eingeführten Schwefels. die Zahlen wenig geändert haben, mehr beim Kalk.

Die Versuche von Beneke über die Wirkung des Nordsee-Bades erstrecken sich auch auf einige Excretionsstoffe; die Resultate seiner Experimente werde ich in einer andern Schrift mittheilen.

Ueber die Wirkungen der W. beim innerlichen Gebrauch auf den Stoffwechsel sieh' in Bezug auf Karlsbad Seegen Heilquellenlehre, 1862, 282 u. Wien. Wochenschr. 1860, N$^{0}$. 21, in Bezug auf Pyrmont Valentiners Monogr. 1858.

## §. 78. Ueber die pathogenetischen Wirkungen der Brunnen- und Badekuren.

Da die Heilwässer in den meisten Fällen zu gleicher Zeit innerlich u. äusserlich angewendet werden, so ist es oft schwer zu bestimmen, welche Erscheinungen vom Trinken u. welche vom Baden herrühren. Die vom innerlichen Gebrauche der Min.-W. bewirkten Funktionsstörungen, insoweit, als sie sich von denen durch das Baden herbeigeführten trennen liessen, haben wir schon ausführlich besprochen.*)

Der fortgesetzte innerliche Gebrauch eines Min.-Wassers führt nicht selten sog. Saturations-Erscheinungen herbei, die sich als erhöhte Reizbarkeit, Schwäche, Congestionen u. Fieber bemerklich machen. Die offenbar gewordene pathogenetische Wirkung der Brunnenkur wird von manchen Brunnenärzten als kritisch angesehen.

Nach Pidoux bewirkt der Gebrauch der W. von Eaux bonnes eine grosse Neigung zu Rheumatismen, ferner eine Art Grippe, die nicht so schlimm ist, als sie scheint, dann ein Blutspeien, das mit dem von Tuberkeln abhängigen nicht zu verwechseln ist. Sind diese Zustände einmal überstanden, so ist die Gefahr, sie wieder zu erleiden, sehr verringert u. wird dann das W. in höhern Gaben ertragen.

„Jede Brunnenkur greift den Körper an, u. bringt im Organismus einen theils aufgereizten, theils geschwächten Zustand hervor, erhöhte Reizbarkeit mit verminderter Kraft, vermehrte Bewegungen des Gefässsystems, Congestionen des Bluts, ungewöhnliche Vermehrungen u. Hemmungen der Absonderungen, neue Verhältnisse zu sich u. der Aussenwelt. Jede Brunnenkur muss also als eine künstliche Krankheit betrachtet, u. dem gemäss die Behandlung eingerichtet werden. Verminderung aller zu reizenden u. schwächenden Einwirkungen, ungleicher Anstrengungen einzelner Organe, Erhaltung des Gleichgewichts der Kräfte u. der Blutbewegung, Freiheit der Secretionen, doch ohne zu starke Beförderung sind die Hauptmomente.“ *Hufeland 1808.

---

*) Es dürfte nur Weniges übergangen sein. Viele Min.-W. üben, vorzüglich im Anfange ihres Gebrauches einen Eindruck aufs Gehirn aus, der sich besonders als Schwindel offenbart. Von solchen Wässern, welche viel Kohlensäure enthalten (Spa-W. u. ähnliche Sauerwässer), ist dies nicht auffallend. Wir kennen den Brunnenrausch, der bei den Sauerwässern fast allgemein eintritt; doch auch andere W. bringen etwas Aehnliches hervor.

So macht das sehr reine W. von Malvern einen analogen Effekt, nämlich Schwindel, den Wall von einer Art Plethora, die durch das schnell resorbirte W. entstehe, ableitet. Es verdiente diese Ansicht näher geprüft zu werden. Da die Salze, wenigstens Kochsalz, die Resorption des Wassers verlangsamen, so wird ein salzarmes W. relativ schnell ins Blut übergehen. Unter die W., welche leicht Schwindel erzeugen, gehört das Schwefel-W. des Günthersbades mit 7 fest. Gehalt in 10000. Selbst ein übermässiger Genuss von kaltem W. kann, wie wir sahen, eine Art Brunnenrausch, ja dauernden Wahnsinn u. Starrkrampf erzeugen; zu vieles warmes W. Delirien, Sopor u. Apoplexie.

Aehnliche Erscheinungen bringt fortgesetztes Baden, selbst in einfachem W., häufig hervor, wenn es, vorzüglich durch Steigerung der Körperwärme, als Reiz wirkt, Congestionen u. Fieber veranlasst, die Reizbarkeit steigert, sie verbraucht u. erschöpft. Man hat aber auch die Beobachtung gemacht, dass selbst lauwarme oder sogar nur laue Bäder die Reizbarkeit steigern oder erschöpfen.

Nach Pidoux bewirken die gehaltarmen W. von Néris, die bei nervösen Paralysen u. Neuralgien in Ruf stehen, eine gewisse nervöse Erregung, die er an sich in vier Saisons u. auch an andern Kranken beobachtete. Dieser Zustand besteht in einer eigenthümlichen Entnervung mit hypochondrischen Erscheinungen, Appetitlosigkeit, Dyspepsie, Alpdrücken, Ermattung, Erschlaffung, nervöser Empfänglichkeit, Präcordial-Angst oder Traurigkeit u. entmuthigt anfangs die schon nervös Erkrankten.

Die Pferde, welche man in der Tränke des Abflusses der Cascadenquelle zu Gastein badet, wo das W. nur 18—20° warm ist, bleiben kräftig, so lange sie arbeiten; bleiben sie müssig, so zeigen sie sich sehr aufgeregt, stossen u. beissen, u. schlafen nicht; Mehrere kommen in eine erotische Wuth; man muss sie dann wieder arbeiten lassen. (James.) Wenn das hier Gesagte richtig ist, so lässt es verschiedene Erklärungen zu.

„Bezeugen schon zwei meiner Beobachtungen an Gesunden, dass durch (einfache? L.) Bäder von 35°6—31°2 Schmerzen erweckt werden können, so bezeugen noch weit mehr die, welche ich bey Kranken anstellte, dass durch dieselben Schmerzen vermehrt werden können. Gewahrte ich auch zuweilen, dass die ins Bad gebrachten Schmerzen gleich nach dem Eintritte vermindert wurden, u. dass, wenn dieses nicht geschah, die Verminderung doch in der Mitte des Bades eintrat, so gewahrte ich doch noch weit öfterer, dass sich Marcard's Behauptung entgegen, mit dem Eintritte eine Vermehrung der Schmerzen verband.“ v. Kahtlor.

*Haus fand, dass nach dem Baden im eisenhaltigen W. von Bocklet verschwundene Schmerzen wieder auflebten, die Reizbarkeit abgeändert, Congestivzustände u. Abgeschlagenheit veranlasst wurden.

Ohne Zweifel wird oft ein wahrhaft entzündlicher Zustand durch Badekuren erzeugt. Bordeu wollte bemerkt haben, dass das Blut von Einem, der laue(?) Douchen 200 Tage hindurch gebraucht hatte, ganz dem pleuritischen Blute glich.

Das kräftigste Incitament, was in den Brunnen- u. Badekuren zur Anwendung kommt, ist jedenfalls die Wärme. Ihr anhaltender Gebrauch bringt immer eine gewisse Ermattung mit sich.*)

Im Allgemeinen ist also die Wirkung der Min.-W.-Kuren eine reizende. Die Reizung betrifft das Nervensystem, das Gefässsystem u. die Secretionsorgane u. artet gern in Ueberreizung aus.

Keiner hat wohl diese reizende Eigenschaft der Min.-W. mehr betont u. durch Thatsachen**) zu begründen gesucht als *Marchant (Rech. sur l'act. thér. des eaux min. 1832). Die Aufregung wird bewirkt, meint er, durch die im W.

---

*) A. „Warum bist du den warmen Bädern abgeneigt? B. Weil sie schädlich sind, indem sie den Menschen feige machen. A. Welchen unter den Söhnen Juppiters hältst du für den stärksten dem Geiste nach u. welcher hat die mächtigsten Arbeiten verrichtet? B. Keiner übertraf den Herkules. A. Wurden aber dem Herkules kalte Bäder gewidmet? B. Das ist es, was auch unsere Jünglinge stets im Munde führen, u. warum das Bad immer voll ist, der Kampfplatz aber leer.“ (Wolken des Aristophanes.) Dass der Kampfplatz leer war, beweist aber wohl am besten, dass das viele Warmbaden nicht stärkte. Zu diesem Citate sagt Kahtlor: „Auch ich sah, dass Viele in den warmen Schweizerbädern von Krankheiten geheilt wurden, aber nicht, dass einer die Bäder gestärkt verliess. Alle verliessen sie abgespannt.“

**) Diese Thatsachen beziehen sich ebensowohl auf den äusserlichen Gebrauch als den innerlichen.

enthaltenen Stoffe u. durch die Wärme, welche die Körperwärme übertrifft; sie macht sich durch Ermattung, Schmerz u. Fieber, durch Hervorrufung von Blutflüssen u. andern Flüssen, durch Belebung der Eiterung, Entwicklung der Geschwüre, Entstehen von Exanthemen, Akutwerden chronischer Zustände bemerklich u. geht leicht in Reizung u. selbst in Entzündung u. Gewebeveränderung über.

Gefahren der Brunnenreize. Die Reizung, welche der Organismus in fast allen seinen Theilen von Wasserkuren erleidet, kann bei manchen Krankheiten u. gewissen Krankheitsanlagen gefährlich werden. Vor allem ist der Kräftezustand zu erwägen, da jede Reizung einen Kraftaufwand u. ein nachfolgendes Sinken der Reizbarkeit mit sich führt. Die Brunnenkuren passen deshalb nicht bei sehr gesunkenen Kräften*) oder sind diesem niedern Stande der Energie gemäss einzurichten. Für die nicht seltenen Fälle, in denen, selbst eine unter dem Stande der Körperwärme liegende Temperatur des Bades aufregt**), ist eine besondere Vorsicht nöthig. Das hohe Alter erträgt wegen Mangel an Kraft u. wegen der gestiegenen Prädisposition zu manchen Krankheiten im Allgemeinen keine Brunnenkuren; dies gilt namentlich für den Gebrauch der Sauer-W., der Douche, des Seebades, des kalten Bades überhaupt. (S. 191.) Jede Krankheit, bei welcher eine Aufregung u. Verstärkung der Blutwellen gefährlich werden kann, contraindicirt die meisten Brunnen- u. Badekuren, vor allem aber hohe Wärmegrade des Getränkes u. des Bades;***) darunter gehören fieberhafte Zustände jeder Art u. fast alle Pseudoplasmen, namentlich Krebs, der durch jede Brunnen- oder Badekur verschlimmert wird. Gehirnkrankheiten ertragen nur in seltenen Fällen die Reizung des nervösen u. arteriellen Systemes, wie sie bei Brunnen- u. Badekuren gewöhnlich ist; besondere Vorsicht erheischen Die, welche an Brüchigkeit der Gehirnarterien, Gehirnerweichung oder gar schon eingetretener Apoplexie leiden. Rückenmarkskranke, deren Reizbarkeit leicht erschöpft wird, verschlimmern nicht selten unter dem Einflusse der balneologischen Incitamente, besonders der Douche. Herzkrankheiten sind zwar nicht völlig von den Brunnen u. Bädern abzuhalten, jedoch ist bei ihnen nur die ableitende Reizung der Haut oder des Darmkanals gestattet. Zur Entzündung neigende Lungenkranke, namentlich Tuberkulöse, dürfen nur nach genauer Erwägung der Verhältnisse an die Brunnen oder gar in die Bäder gelassen werden, wogegen Kranke mit chronischer Bronchitis gewöhnlich stärkere Reizung zulassen. Magenkranke ertragen die Brunnenkur oft nur in gebrochener Dosis u. in abgeschwächter Form. Auch auf die Milz erstrecken sich die Brunnenreize. Leberkrankheiten gehören wegen des verminderten Blutdruckes, der im Pfortadersysteme herrscht, den Zuständen an, welche schon grössere Reize ertragen, obwohl auch hier

---

*) „Les eaux ne sont pas pour relever une pesante ruine: elle peuvent appuyer une inclination legere, ou prouuoir a la menace de quelque alteration." Montaigne.

**) *G. v. Liebig behandelte z. B. zwei Schwestern von 18 u. 22 Jahren, welche bei höhern Temperaturen als 18°75 u. 22°5 nicht baden konnten, ohne hernach Aufregung u. Mattigkeit zu fühlen. Ein junger Mann von sehr geschwächtem Körper fand sich nur bei 27°5—28°75 im Bade wohl.

***) Die äusserlich applicirte Wärme bewirkt vermehrte Herzthätigkeit u. einen stärkern Blutdruck, wie Winogradow dargethan hat. (Petersb. med. Ztschr III, 1862, p. 188.)

der Grad der Reizung nicht ausser Acht zu lassen ist.*) Das Urinsystem wird von den Brunnen, selbst von den Bädern stark in Anspruch genommen; dies gilt auch von der im gereizten Zustande befindlichen Harnblase, deren Reizung durch die Brunnenkur leicht vermehrt wird. Die weiblichen Geschlechtstheile sind dem reizenden, congestionirenden Einflusse der Brunnen- u. Badekuren nicht entzogen; die zu starke Reizung offenbart sich in Blutflüssen, Abortus, Krämpfen etc. Der männliche Geschlechtsapparat wird nicht bloss durch die Connexion mit der Harnblase, sondern auch direkt im Bade leicht gereizt**), weshalb schon vorhandene Reizung bald gesteigert wird. Am meisten den Brunnenreizen entzogen scheint der mittlere Theil des Darmkanals zu sein, insofern die W. keine verstopfende oder purgirende Wirkung haben. Nicht gehörig aufgeklärt sind die durch die Brunnenkuren nicht selten veranlassten Hämorrhoidal-Blutungen.

## §. 79. Ueber die therapeutische Wirkungsweise der Brunnen- und Badekuren.

„La théorie aura toujours cet avantage, c'est qu'elle lie, coordonne, classe tout ce qui peut exister de disparate dans les diverses parties d'une question. Vraie, elle aide les esprits timides et ordinaires; fausse, elle sollicite de nouvelles investigations; elle fait mieux, elle exploite les faits bruts de l'expérience et les met en circulation. L'empirisme abandonne la science et n'engendre que le chaos." Marchant.

Wie man ehemals den Mineral-Wässern eigene Gottheiten zutheilte u. sie selbst als höhere Wesen verehrte, so wurde ihnen auch Manches, was den Natur-Gesetzen entgegen war, zugeschrieben. Nach u. nach verlor diese Ausnahme-Stellung der Min.-W. mit der fortschreitenden Einsicht, dass das vermeintlich Wunderbare entweder nicht wahr oder doch nichts Ungewöhnliches sei, ihren Boden; doch lange erhielt sich die Ansicht, dass die Min.-W. eine eigene Spezies von Wärme hätten; erst die neuere Physik hat diese Theorie erschüttert. In neuester Zeit droht dafür eine andere physikalische Hypothese aufzukommen, nämlich die, dass Min.-W. von andern Wässern durch die Elektricitäts-Richtung verschieden seien. Auch hinsichtlich des chemischen Verhaltens der Min.-W. hatte man falsche Ansichten, wonach dem mineralisirten W. gewisse Eigenheiten zukommen sollten; am tiefsten wurzelte aber der Glaube an eine exceptionelle physiologische u. therapeutische Wirkungsweise der Heil-Wässer. Es sollten danach nicht die physikalischen u. chemischen Eigenthümlichkeiten sein, wovon die Wirkungen abhingen, sondern ein unbekanntes Etwas, das in der nüchternsten Art aufgefasst, als „das Ganze" bezeichnet wird, u. als solches, nur wenn man zugibt, dass das Ganze ein Produkt des Einzelnen ist, seine Berechtigung hat. Poëtischer, aber doch bei den Balneologen beliebt, war die Anschauung, dass dieses Ganze ein besonderes, abgeschlossenes, ja lebendes Wesen sei. Man sprach häufig von einem Leben der Quellen, obschon man nicht wusste, ob sie durch Zeugung oder Generatio aequivoca ins Leben gerufen würden, u. von den physiologischen Wirkungen dieser lebenden Quellkräfte, obschon alles andere Leben auf uns keine vitalen Einwirkungen äussert. Hatte man aber auch nichts vom ersten Ursprunge dieses Lebens erfahren, so wusste man doch, dass es aufhören könne, was nämlich dann geschehen sollte, wenn das W. von seinem Ursprungsorte entfernt würde. Aber die Vortheile, welche aus der Versendung vieler

*) „Wie oft musste ich" sagt Kahtlor „wider Entzündungen in der Leber wirken, die durch ein heisses Bad, dessen Wärme während seiner Dauer recht behaglich vorgekommen war, erzeugt worden."

**) „Qui balneavit amavit" sagt ein Sprichwort.

W. entstanden, die Beobachtung, dass das Gasteiner W., das nach Hofgastein floss, dort noch eben wirksam war, als an seiner Geburtsstätte, dann die Erkenntniss, dass man Min.-W. erzeugen könne u. die Lobpreisungen, welche die künstlichen W. von vielen Seiten erfuhren, machten der Hypothese von einem eigenen Quellleben ein Ende, obschon noch hie u. da eine Reminiscenz an diese Jugendträume der Balneologie auftaucht.*)

Man darf gewiss für die meisten Fälle die Wirkungen der Min.-W.-Kuren hauptsächlich auf die reizende Einwirkung derselben (870) zurückführen, u. auf die mit ihrem Gebrauche gemeinlich verbundene Steigerung der Lebensreize (Gemüthsstimmung, Sinneseindrücke, vermehrte Aufnahme von Nahrungsmitteln u. von Sauerstoff etc.).

Viel seltener als die besprochenen Reizungszustände ist die reizmindernde Wirkung der Brunnen- u. Badekuren, die meistens auf Wärmeentziehung beruhen dürfte.

Cf. Marchant c. 8.

Die therapeutische Wirkung der Brunnen- u. Badekuren scheint auch nicht selten darin zu beruhen, dass vitale oder stoffliche Reize abgeleitet werden. Die ableitende (revulsive, substitutive) Wirkung besteht in der Reizung der Haut, des Darmkanals, der Nieren etc., in der Vermehrung normaler oder pathologischer Secretionen (Schweiss, Sputa, Darmsekret, Lebersekret) oder Blutungen (Menses, Hämorrhoiden) oder in der Hervorrufung von Entzündungs-Produkten (Papeln, Ekzeme, Flechten, Furunkeln, Abzessen).

Ob die Vermehrung einer Absonderung von wohlthätigen Folgen (kritisch) sein kann oder ist, lehrt der ganze Verlauf der Krankheit. Wenn die Sekretionen den colliquativen Charakter annehmen, mit Fieber u. Verfall der Kräfte verbunden sind, können sie nur als schädlich angesehen werden.

Vgl. Marchant c. 6.

Die Heilwirkung der W. beruht vielleicht auch häufig auf einer direkten Anregung der torpiden Gewebe.

Bei chronischen Entzündungen, namentlich denen der Bronchien, ist diese Wirkungsweise wohl am meisten ausgesprochen. Die Secretion der Bronchien wird in solchen Fällen durch die W.-Kur anfangs vermehrt.

Dass die Veränderungen, welche Bade- u. Brunnenkuren im Stoffwechsel herbeiführen, für die Therapie sehr wichtig sein können, bedarf nur der Erwähnung.

In frühern Zeiten war der Glaube an die spezifische Heilkraft gewisser Mittel viel verbreiteter als er es noch in jetziger Zeit ist. Wenn man unter »spezifischer« Heilung eine nur durch ein bestimmtes Mittel oder

---

*) So sagt ein neuerer Gelehrter irgendwo: „Ces sources complexes forment des individualités distinctes, des êtres nouveaux, comme l'enfant, qui réunit en lui les deux lignes paternelle et maternelle, sans qu'on puisse l'attribuer à l'une de préférence à l'autre."

Nach Pidoux sind die Min.-W. nicht mit den Droguen zu vergleichen, sondern zeigen sich den Organen viel befreundeter, sind assimilirbarer, dringen tiefer ein, reizen weniger. Sie haben eine eigene kryptogamische Form; „S'ils sont constamment engendrés, de telle manière que quand ils cessent de l'être ou qu'ils ne sont plus à l'état naissant, ils perdent la meilleure partie de leurs propriétés en perdant leur unité; si tout cela, dis-je, est certain, ils faut déclarer que les eaux minérales naturelles ont tous les caractères de liquides organisés et vivants et que ce sont des médicaments animés." Ann. d'hydrol. méd. VIII, 1861! Vgl. über die organische Natur der Mineralquellen C. G. Carus in Hufeland's J. 82. B., 1836.

vorzugsweise leicht durch dasselbe zu bewirkende, einer weitern Erklärung nicht fähige Heilung versteht, so kann man nichts gegen diesen Ausdruck einwenden, insofern man nicht glaubt, dass die Heilung immer eintreten müsse.*) In diesem Sinne könnte man nun auch bei den Wässern von spezifischen Wirkungen sprechen. Was die pathogenetischen Wirkungen der W. betrifft, so ist offenbar, dass einige (z. B. Bitter-W., Sauer-W.) gewisse Eigenthümlichkeiten haben, die bei andern weniger ausgesprochen sind. Wir sind aber bei den meisten, schwach mineralisirten Wässern noch weit davon, ihnen eigenthümliche Wirkungen zuschreiben zu können; jedenfalls sind die dem W. für sich zukommenden vorherrschend. Auf physiologischem Gebiete ist das Spezifische der W. noch zu erforschen. Es wäre Manchem wünschenswerth, wenn es auf dem therapeutischen Gebiete anders wäre. Im Grunde genommen, wissen wir aber, wie aus der Durchsicht des in den vorhergegangenen §§. Verhandeltem hervorgeht, noch sehr wenig über spezifische, zuverlässige Wirkungen der meist in geringen Quantitäten im W. vorhandenen Stoffe bei bestimmten Krankheiten; noch weniger ist dies der Fall mit den Mineralwässern, betrachtet man sie klassenweise oder einzeln; vielmehr lehrt das Studium der Monographien der einzelnen W., dass die meisten heilbaren Krankheits-Spezies durch sehr verschiedenartige W. geheilt werden können; wir sind z. B. bei Skrofeln nicht im Mindesten an die Anwendung von Kochsalz-W. oder Jod-W. gebunden. Wenn also auch die Lehre von der spezifischen Wirkung der Mineral-W. theoretisch begründet sein sollte, so ist sie doch praktisch unausführbar; ich will nicht sagen, dass sie nicht bestehe; sie macht ja das balneologische Wissen so Vieler aus u. bildet gar das Skelet balneologischer Handbücher; diese Lehre engt aber den Gesichtskreis des Arztes ein u. legt der Praxis Fesseln an.

Sehr schön schildert Kuhn (De la spécificité d'action des eaux minér. in Rev. d'hydrol. méd. de Strasb. 15 juin 1858) die bösen Folgen der Sucht, eine spezifische Balneologie zu gründen. „Wenn ich die spezifische Wirkung der W. verwerfe, so läugne ich damit nicht, dass jede Quelle ihren eigenen, individuellen Charakter habe, der von den Hunderten Verschiedenheiten abhängt, welche im chronischen u. physikalischen Verhalten stattfinden; aber von diesem besondern Charakter bis zu spezifischen Eigenschaften ist es noch ein weiter Sprung. Die spezifische Wirkung erweckt immer die Idee einer gewissen, auf Neutralisation oder Vernichtung hinauslaufenden Beziehung zwischen Mittel u. Krankheit. Soll die Wirkung spezifisch sein, so muss einerseits die pathologische Form eine scharf ausgeprägte u. abgegränzte, andererseits das Mittel ein ganz bestimmtes sein. Ein complicirter pathologischer Zustand, wie die meisten an Brunnenorten vorkommenden Krankheiten darstellen, kann keine bestimmte Species darstellen u. nicht in allen seinen Elementen durch ein Specificum bekämpft werden. Ein zusammengesetztes Mittel, wie ein Min.-W., ist keine Species, kein Prinzip, wird also auch kein Specificum, u. wäre auch im mineralischen W. ein Prinzip, das den Namen eines spezifischen verdiente, so käme diese Bezeichnung doch nur jenem u. nicht der Mischung zu. Die spezifische

---

*) Bereits Paracelsus wusste, dass jedes spezifische Mittel auch einmal die beabsichtigte Wirkung versagt. „Solche Kreutter, wie wol sie mit treffenlichen Tugenden begabet seindt, unnd sonderlich Specificiert, jedoch aber die Hülff manchmahl abschlahen: Also wancklen auch die Bäder mit ihren Tugenden.“ Man suchte ehemals wohl den Grund der Unwirksamkeit der Brunnenkuren in astralischen Einflüssen. Lange hatte man die Schaltjahre, als ungünstig zu solchen Kuren, in Verdacht.

Wirkung setzt eine pathologische Species u. eine arzneiliche voraus; das Complicirte verträgt sich nicht mit dem Begriffe einer spezifischen Wirkung." „Die Handbücher, welche die Doktrin der spezifischen Heilung vertreten, sind in der Balneotherapie das, was die Receptbücher für die übrige Praxis, nämlich Eselsbrücken...... Der Badearzt muss vor Allem Praktiker sein, mit einem allgemeinen Blicke Detailkenntniss verbinden, aus den durch die Untersuchung gewonnenen Daten sich zu einer Grund-Anschauung erheben u. daraus klare, bestimmte Begriffe über den allgemeinen Zustand der Kräfte u. der Krankheit ableiten. Für ihn ist es sehr wesentlich, den Grad von Energie zu kennen, welchen er der Thermalbehandlung geben kann u. zu wissen, wie lange er damit fortfahren muss, um nicht zu viel u. nicht zu wenig zu thun; er soll Methode mit Ausdauer verbinden. Ausserdem aber muss der Badearzt sich von gewissen Grundsätzen leiten lassen, um nicht in die Irrthümer der Spezialisten oder Empiriker zu fallen. Diese zum Lehrgebäude vereinigten Grundsätze werden eines Tages die hydrologische Wissenschaft bilden; bis jetzt sind sie grossentheils schlecht formulirt oder beruhen auf unsicheren Thatsachen; ihre Begründung auf sicherer Basis ist das grosse Desiderat der Balneologie."

Begründeter als die Tendenz der Spezialisten ist, wie gesagt, das Bestreben, die Eigenthümlichkeiten (specialisation nach Durand-Fardel) der einzelnen W. kennen zu lernen; will man sich aber begnügen, diese auf eine „alterirende" Eigenschaft der W. zurückzuführen, so ist man damit nicht über den Standpunkt des Unklaren hinausgekommen. Ziemlich eben weit führt die Theorie, die Min.-W. setzten der Krankheit eine von ihnen geschaffene Diathese (diathèse médicatrice nach Pidoux) oder eine Stärkung (influance reconstituante) entgegen.

## §. 80. Mineralwasser-Bad bei Krankheiten der Thiere.

Das mineralische Bad hat sich auch bei einigen Thierkrankheiten, in denen eine Verstärkung der Resorption wünschenswerth ist, nützlich gezeigt. Gegen das Hinken u. die Gelenkauftreibungen der Pferde ist das Baden derselben im Flusse ein bekanntes Mittel. Seebäder sind aber nach Carbonel's, eines Pferdehändlers Erfahrung noch vorzüglicher. In 8 Tagen verschwanden auf den Gebrauch langer Seebäder bei Nizza Auftreibungen aller Gelenke, Fusswurzel-Hydarthrosen, Quetschungen u. dgl. (*Dauvergne Hydrother. 169.) An die Wirksamkeit der Aachener u. Burtscheider W. bei Drüsengeschwülsten eines Füllens (als Getränk) oder bei Steifheit der Pferde nach Erkältung (als Uebergiessung), oder bei wässerigten Geschwülsten der Beine verschiedener Hausthiere erinnerte *Monheim. Hofthierarzt Hoerd hat viele Heilungen der Rehe der Pferde, durch den äusserlichen Gebrauch des Würtemberger Wildbades erzielt; auch heilte er damit Verhärtungen der Sehnenscheiden, Hautausschläge u. andere Uebel dieser Thiere. (*Peez Wiesbaden.) Es wurde aber in solchen Fällen das W. auch innerlich gebraucht. (*Kramer Wildbad 134.) In ähnlicher Weise liess *v. Brenner seine Pferde wegen steifer Füsse täglich $^1/_2$ Stunde ins Gasteiner Bad stellen; die Füsse wurden bald gelenkiger; bei dem einen Pferde, das an gichtischer Anschwellung der Füsse litt, verschwand die Geschwulst immer nach einigen Minuten im Bade gänzlich, kam aber über Nacht wieder.

Man hat den äusserlichen Gebrauch der Mineral-W. bei Hautkrankheiten der Thiere empfohlen. So z. B. sagt Plinius, dass das See-W. die Krätze des Viehs heile u. die Wolle weich mache. (H. N. XXXI, c. 6.) Besonders sind aber die Schwefelbäder für die Heilung krätziger Thiere vom Volke benutzt worden. Zu Smoboko in Macedonien fliesst eine Schwefeltherme in einer alten Marmorcisterne; die Hirten baden die räudigen Schafe u. Pferde darin, bis sie geheilt sind. Zu Castelletto, unweit der Bäder delle Galleraie ist ein kaltes, schwefliges, von Gas durchstrichenes W.; man nennt es das Ziegenbad, weil die Hirten diese Thiere, wenn sie Krätze haben, darin baden, wie nach Giov. Fabro die krätzigen Thiere von den Hirten durch das Schwefel-W. von Frascati getrieben werden. (*Tozetti.)

Die von Plato schon vorgeschlagenen Thierbäder, welche auch eine gute Rückwirkung auf die humane Balneotherapie haben würden, finden sich nur an wenigen Badeorten realisirt; angeblich waren (sind noch?) solche Bäder für Thiere zu

Bath, Warmbrunn u. im Martinsbade zu Bormio (hier nach *Scheuchzer's Angabe ein Rossbad); vielleicht waren solche ehemals auch zu Ems, denn im J. 1700 führte ein Graf von Lippe dahin einige hundert Pferde ins Bad.

Selbst von Schlammbädern sollten unsere Hausthiere nicht ausgeschlossen sein. Paravicini's Bemerkung über ihre Wirkung bei Wurm der Pferde ist wichtig. „Vidi aquos hulcerosos et (ut equarii dicunt) verme nullis aliis medellis expugnabili superposito harum thermarum coeno quam brevissime curatos." (De Masinens. therm. 1545.)

Ueber den innerlichen Gebrauch der W. bei Thieren s. §. 69.

## Zusätze.

Zu S. 55. Militär-Bäder u. Anstalts-Bäder. Vgl. Lersch (als Referent) Vorschlag betreffend die Errichtung einer grossen Bade-Anstalt zu Burtscheid für Preussens invalide Krieger, gemacht vom ärztl. Vereine zu Aachen, 1866. Der Vorschlag wurde von den hohen Behörden abgelehnt, trotzdem die Gemeinde Burtscheid ein passendes Grundstück u. Thermalwasser anbot. Unter den Gründen dazu figurirt namentlich der, dass der Staat in Preussen nicht solche Verpflichtungen gegen den Soldaten habe, wie in Frankreich. Vgl. ferner Instruktion für die Verwendung von natürl. Heilquellen bei Soldaten u. die Militär-Hospitäler an Heilquellen-Orten in Mém. de méd. mil. 3. S., VII; Le Bret de l'institution des hôpitaux dans les stations thermales, Par. 1862, 44 p.; Opitz über die Militärbade-Anstalt zu Töplitz in Krain in Wien. mil.-ärztl. Ztg. 1862, 20—22.

Falger Ueber Badeeinrichtungen in öffentl. Anstalten, bes. Strafanstalten in Vierteljahresschr. f. ger. Med. III, 1865.

Zu §. 5. Luftdruck. Ueber den Einfluss der verdichteten Luft auf Tuberkulöse s. G. Lange in Deutsche Klin. 1866, 269.

Zu S. 100. Einwirkung der Luftwärme auf die Eigenwärme. Brown-Séquard fand auf einer Reise von Nantes bis zum Aequator bei 8 Personen eine Zunahme der Eigenwärme von 1°27, während die Luftwärme um 22° zugenommen hatte u. bei der Rückkehr eine Abnahme von 0°67. Davy hat Messungen in Constantinopel angestellt in einem Zeitraume, in welchem die Lufttemperatur sich zwischen —0°5 bis +34°4 bewegte u. bemerkte dabei Differenzen der Eigenwärme unter der Zunge von 1°1. Er gelangte zu dem Schlusse, dass in tropischen Gegenden die Eigenwärme um 0°55 höher sei, als in gemässigten Klimaten. (Philos. Transact. 1850.)

Versuche von Seitz u. E. Harless mit kalter u. warmer Luft s. in Deutsch. Klin. 1865, 385.

Zu §. 12. Veränderung der Eigenwärme durch Bäder.

Nach einem Lokalbade der Hand in sehr kaltem W., wobei die Temperatur um etwa 18° fiel, sank die Wärme der Mundhöhle dabei höchstens um 0°5, ja sie schien sogar zuweilen zu steigen; die andere nicht eingetauchte Hand kühlte sich dagegen um 1—2° ab. (Tholazan u. Brown-Séquard in Journ. de Physiol. 1858, 467.)

In viertelstündigen Sitzbädern von 25—50 Pfd. von 10°—12°5, 4—5 Stunden nach dem Essen genommen, wurden die gebadeten Körpertheile um 3°7—7°5 kälter, nach dem Baden (nach Reibungen u. Spazierengehen) um 1°25—2°5 wärmer. (Erlenmeyer.) Die Harntemperatnr blieb nach kalten Sitzbädern in einer Reihe von Versuchen gleich. (Böcker.)

Die Temperatur des Mastdarms fiel nach einstündiger Application von Eis auf den Bauch um 0°75, die der Bauchhöhle um 1°75. (Hagspiel Leipz. Diss. 1857.)

Speck fand im Beginn des kalten Sturzbades eine geringe Steigerung der Eigenwärme, bei einem 10 Minuten lang fortgesetzten Bade von 22° eine Abnahme der Mundhöhlentemperatur um 1°23.

Ueber die Abänderung der Eigenwärme durch Bäder s. Schmidt's Jahrb. 71. B., 277, nach Wassertrinken 76. B., 163.

Bei Krankheiten bringen laue Bäder von ½—¾ Stunde die Temperatur sehr schnell zum Sinken u. zwar unmittelbar darauf oft um 1°; aber diese Verringerung währt nicht lange, indem schon ¾ Stunde später die frühere Höhe wieder erreicht ist. (Spielmann des modif. de la temper. anim. dans les malad. 1856.)

Zu §. 15. Einfluss der Temperatur auf die Bewegungen. Erkaltung vermindert, Wärme erhöht die Irritabilität des Rückenmarks, vorzugsweise bei Hunden u. Katzen. Chauveau in Compt. rend. LIV, 1862. Vgl. Schelske Ueb. d. Veränd. d. Erregbark. d. Nerven durch die Wärme, Habilitationsschr., Heidelb. 1860. Ueber die Erregung von Zuckungen durch Wärme s. Eckhard Experimentalphys. des Nervensystems, 1866, 120.

Delaroche u. Berger untersuchten die Thiere, welche sie durch Hitze getödtet hatten u. fanden in den einzelnen Fällen Verschiedenes, aber in allen Fällen eine fast ganz erloschene Reizbarkeit des Herzens, so wie der Muskeln überhaupt. (Expérience sur les effets, qu'une forte chaleur etc. 1806.)

Anregung von Schlingen durch Begiessungen s. Schmidt's Jahrb. 68. B., 172.

Hinaufziehen von kaltem W. in der Nase soll eine schmerzhafte Empfindung im Penis (Harndrang?) verursachen. Recensent in Erhartstein's Med. chir. Ztg.

Ein bejahrter Mann hat an sich die Erfahrung gemacht, dass, sobald er sich Morgens den Kopf mit kaltem W. wusch, er den Harn lassen musste. Nachr. v. Wien, 148. (Kalte Umschläge auf die Füsse, Gehen mit den Füssen auf kaltem Boden u. die Nierengegend mit nassen Tüchern Peitschen als Mittel bei Urinverhaltung s. Gerson's Mag. VIII, 1824, 285.)

Einfluss der kalten Sitzbäder auf das Athmen. In Sitzbädern von 9°6—16°, die etwa $^1/_5$ der Körperoberfläche umfassten, wurde der Puls seltener; das Athmen blieb unverändert oder stieg wohl gar in seiner Frequenz oder, wenn es auch der Zahl nach sank, so geschah dies nicht in gleichem Verhältniss mit der Pulsabnahme, was demnach die ähnlichen Beobachtungen von Johnson u. Petri bestätigt. Diese merkwürdige relative Beschleunigung des Athmens war in den ersten 5—10 Min. am deutlichsten; nahm aber gegen Ende des Bades, wo die Empfindung der Kälte sehr nachliess, an Deutlichkeit ab. In Erlenmeyer's Versuchen nahm das Athmen in den ersten 5 Min. um 2—3 Züge ab; relativ zum Pulse wurde es nicht beschleunigt.

Im kalten Sitzbade nahm der Puls beim Beginn um 8—10 Schläge ab, erhob sich allmälig wieder, je ruhiger der Kranke war, ohne doch seine frühere Höhe zu erreichen. Warme Bedeckung verhinderte dieses Sinken des Pulses theilweise. (*Erlenmeyer.)

Im 18°7—38°1 warmen Sitzbade unterliegen Puls u. Athmen nicht immer derselben Veränderung. (*L. Lehmann.) Böcker bemerkt, dass Johnson, Petri u. Lehmann den Puls nur Einmal vor dem Bade, aber im Bade oft zählten u. dass Lehmann sich vor dem Pulszählen bewegte. In eigenen Versuchen fand Böcker den Puls eher vermehrt als vermindert, wenigstens anfangs, später vermindert, aber nie erheblich. (Moleschott's Unters. zur Naturl. 1859, VI.)

Nach Scharlau wird der Puls in 8°7—18°7 warmen Sitzbädern von einem Sechstel der Körperoberfläche anfangs langsamer, nimmt in der 2. Min. zu, nach 5 Min. ist er aber wieder gleich dem Pulse vor dem Bade.

Ueber den Puls in Sturzbädern s. Schmidt's J. 82. B., 240.

Sartorius stellte eine Reihe von Versuchen an über die Wirkung der Kälte u. der Wärme auf die Blutgefässe von Fröschen, Fledermäusen, Katzen, Kaninchen u. Hunden; er schliesst aus diesen Erfahrungen, dass die unmittelbare Anwendung der Kälte die Schlagadern, die Haargefässe u. die Blutadern verengt, den Blutlauf in ihnen beschleunigt, die Zahl der durchtretenden Blutkörperchen vermindert u. dabei die Theile erblassen lässt. Hat die niedere Temperatur hinreichend durchgegriffen, so erzeugen sich Stasen, Extravasate, Entzündung u. Nekrose. Eine längere Kältewirkung erschlafft die Capillaren u. die grösseren Gefässe, häuft das Blut in ihnen an u. röthet u. erwärmt daher die Theile. Ein ungewöhnlicher Kältegrad führt zu einer raschen ersten Verengerung u. einer eben so schnell nachfolgenden Erweiterung u. Fülle der Blutgefässe. Jene verharrt um so länger, eine je grössere Kälte eingewirkt hatte. Die Wärme kann zuerst die Gefässe zusammenziehen u. dann erschlaffen. Alle diese Gefässveränderungen hangen von den in den Wänden enthaltenen Muskelmassen u. nicht von den vasomotorischen Nerven ab. Die länger vorher erfolgte Trennung des Halssympathicus des Kaninchens bedingt daher auch keine wesentliche Aenderung in dem Verhalten der Blutgefässe zu Kälte- oder Wärmewirkungen. (De vi et effectu caloris et frigoris ad vasa sanguifera, Bonn. 1864.)

Eiskälte macht die Samenthierchen scheintodt; bei 43°7 C. waren sie noch sehr agil; einige fingen bei 48°7 an zu sterben; bei 55° war keines mehr am Leben. Es waren Samenthierchen vom Menschen; die vom Pferde u. Hunde starben bei 52°5, die vom Stier bei 56°2. In Capillarröhren starben die Samenthierchen der Menschen u. jener Thiere nicht unter 50—51°. Spallanzani (Opuscules de phys. II, 1777).

Vgl. über den Einfluss der äussern Wärme u. Kälte auf den lebenden Organismus Baur's Schriftchen, Marb. 1840.

Zu S. 223. Trockene Einpackung. Von 10 Fällen trat der Schweiss 6mal nach 1½ Stunde, 3mal in 1 Stunde. 1mal in ½ Stunde ein. Der Puls wurde im Mittel um 9,3 Schläge schneller. *Diemer.

Zu S. 228. Nasse Einpackung. In 8 Versuchen bei einem kräftigen Manne trat der Schweiss 5mal schon in 100 Minuten ein; damit stieg der vorher gefallene Puls wieder, aber so wenig, dass er noch ein wenig gegen die Frequenz vor dem Bade zurückblieb. *Diemer.

Zu S. 279 u. S. 286. Prolongirte Bäder u. Lokalbäder. Ueber ihre Wirkung bei Operationen s. Manso in Schmidt's J. 88. B., 347, 89. B., 77, 103. B., 62. Ueber Lokalbäder s. Gaz. des hóp. 1856, 23, 26 (Gosselin), Gaz. méd. de Strasb. 1856, 33 (Sédillot), Prager Vierteljahr. 65. B. (Szymanowsky), 66. B. (Friedberg), 74. Bd. (Zeis) u. 79. Bd., Deutsche Klin. VII, 409, 455, VIII, 414, X, 288, 317, 334, 340, 354, 465, 477, 494, XI, 341, XII, 163, 174; bei Verbrennungen X, 348, 365, 373.

Heilmann berichtete über die gute Wirkung des Wasserbades, das den 12. Tag nach einer Verbrennung (Verkohlung u. Muskelzerstörung) angewandt wurde, als Zeichen der Jaucheresorption statt fanden. Mit Ausnahme weniger Nachtstunden blieb das Mädchen 3 Wochen im Bade. (Mitthl. des rh. Med.-Colleg. 1862.)

Ein wasserscheues(?) Kind soll dadurch geheilt worden sein, dass man es täglich 15—16 Stunden lang ins W. setzte. N. Journ. de méd. par Béclard, 1818.

Zu S. 305. Fussbäder bei Wechselfieber s. Schmidt's J. 82. Bd. 30. Bei Gebärmutterblutungen liess Chaussier die Füsse mit kalten Tüchern umwickeln, Leake sie in kaltes W. setzen.

Handbäder beim Nasenbluten s. Schmidt's J. 72. B., 293. (Bei einem fast unbezwinglichen Nasenbluten hat man mit dem besten Erfolge den Kranken einige Minuten lang in eiskaltes Quellwasser gesetzt; unter dem heftigen Frieren hörte die Blutung auf. Chapman Philad. J. 1821. Kaltes W. auf die Geschlechtstheile bei Nasenbluten s. Reil Fieber V. B.)

Zu S. 312. Douche. Laure über fadenförmige Douchen in Gaz. des Hôp. 1865, N°. 126 (Canstatt's Jahr. V, 177) mit einigen Fällen. (Facial-Neuralgie, Neur. lumb., Angina diphther. mit Paralyse des Gaumensegels.)

Ueber Kaltwasser-Douche s. Schmidt's J. 70. B., 117, 75. B., 238, 82. B., 371, bei Anämie 70. B., 171, bei Gebärmutterleiden 65. B., 100, 330, bei Geschwülsten 69. B., 167, bei Meningitis tuberc. 67. B., 198, bei Wechselfieber 74. B., 291.

Zu S. 325. Ueber Begiessungen als Antianästheticum s. Schmidt's J. 65. B., 295, bei Chloroformvergiftung 76. B., 178. Zwei in Kohlendunst Erstickte rettete Rubach, nachdem er bereits eine ganze Stunde andere Wiederbelebungsversuche gemacht, durch energisches Begiessen mit kaltem W. über Kopf u. Brust, bei —18°7 C. Luftwärme. (*Mitth. des rhein. Med.-Colleg. 1862.)

Zu S. 345. Einspritzungen. Ueber kalte Einspritzungen in die Scheide bei Metrorrhagie s. Schmidt's J. 65., 68., 69. B., bei Gebärmutterleiden 80. B., über Warmwasser-Injektionen zu Frühgeburt 86., 87., 90., 93., 95. bis 99. B. Vgl. Hirschfeld Uterusdouche, ihre Anwendung in der gynäkol. u. geburtsh. Praxis, 1866 m. Abbild.

Ueber Warmklystiere bei Convulsionen der Kinder s. Schmidt's J. 86. B., 202.

Zu §. 31. Versuche von Winternitz über Wassertrinken s. *Oesterr. Zeitschr. 1865, 130, 167.

Zu §. 32. Therapeutischer Nutzen des Wassertrinkens.

„Ingeniosissimus seculi nostri medicus, quem nuper vidimus Cassius febricitanti cuidam et magna siti affecto, cum post ebrietatem eum premi coepisse cognosceret, aquam frigidam ingessit; qua ille epota, cum vini vim miscendo fregisset, protinus febrem somno et sudore discussit.“ Cels. praef.

Benvenutto Cellini heilte sich in einem schweren Fiebern dadurch, dass er einen Kessel kalten Wassers austrank, wonach er in heftigen Schweiss fiel. (Göthe Leben Cell.)

Wiederholtes Trinken von Regenwasser wurde als ein Beförderungsmittel der Menstruation gehalten. (A. N. C. Dec. 3, a. 7, o. 44.)

P. Frank sah eine Bauchwassersucht durch blosses Wassertrinken heilen.

Hille liess bei Cholera (1831) heisses, beinahe kochendes W. trinken, so viel der Kranke mochte u. konnte; mit 14 Gläsern höchstens war die Kur beendigt. Bei früher Anwendung trat oft nach 2 Stunden Genesung ein. Vgl. Schmidt's Jahrb. 90. B., 121.

Zu §. 37. Kohlensäure. Ueber die $CO_2$ des Blutes s. Kühn Lehrb. d. phys. Chem. 1866. In frischer Lymphe fand Dähnhardt 11,1 Z.-T. freie $CO_2$. Vivenot (von nicht kräftigem Körperbau) entleerte stündlich 54,2 Grm. $CO_2$ durch die Lungen, unter verstärktem Luftdruck 60,4 Grm.

Auf die Einathmung kleiner Mengen von $CO_2$ folgen nach den Thierversuchen von Herb. Barker: behinderte Respiration, Prostration der Kräfte u. Diarrhöe. In der Regel findet man in der Leiche die Lungen sehr blutreich; in einem Falle jedoch von allmäliger Einführung kleiner Mengen fand Vf. die Lungen zinnoberroth u. nicht congestionirt. Das Blut zeigt keine Fibringerinnsel, es ist mässig coagulirt u. von schwarzer Farbe, mitunter sogar das arterielle Blut. Nach fortgesetzter Einathmung kleiner Mengen ist das Gehirn sehr blutreich u. die Magenschleimhaut injicirt u. geröthet.

Nach einem Gasbade von 20 Minuten, empfand de Pène, obgleich es einer der wärmsten Augusttage war, eine solche Kälte, wie wenn das Thermometer plötzlich um 10 Grade gesunken wäre.

„Eintauchen des ganzen Körpers bis an den Hals in die Atmosphäre von $CO_2$ bringt keine Lähmung der Muskeln hervor, sondern hat dieselbe mehrere Male gehoben; es erregt dieses Eintauchen kein Gefühl von Mattigkeit.... Sehr oft habe ich bloss mit Luftsäure künstlich geschwängertes W. getrunken, ohne sehr deprimirende Eigenschaften an demselben zu bemerken. Ich habe galvanische Versuche mit Fröschen angestellt, die in der Atmosphäre der Driburger Badequelle erstickt waren, wir bemerkten weder am Herzen noch in den übrigen Muskeln einen sehr auffallenden Mangel an Erregbarkeit.“ Brandis. Aehnlich lauten aber auch die Versuche von Crève; eine in $CO_2$ erstickte Katze zeigte eben so wenig einen Verlust der Nerven- u. Muskelreizbarkeit, als ein in $N$ erstickter Hund. (Vom Metallreize 1796.)

Zu §. 50. Ueber Wirkung der Kochsalz-W. s. Beneke in Arch. f. gemeins. Arb. III, 1.

Zu §. 67. Ueber die Bedeutung des Trink-Wassers im Kriege sind interessante Thatsachen aufgezeichnet. In wasserarmen Gegenden werden die Quellen die natürlichen Sammelpunkte der Truppen, wie dies z. B. in den Kreuzzügen mit der grossen Quelle zwischen Sefurieh u. Nazareth der Fall war. Es ist im Kriege erlaubt dem Feinde das Trinkwasser abzuschneiden oder zu verderben. Hiskias verstopfte, um den Belagern Jerusalems das Wasser abzuschneiden, eine Quelle u. führte sie unterirdisch in die Stadt. „Fontes veneno inficere, quod ipsum aut latet, aut non diu latet, Florus ait esse non tantum contra morem majorum, sed et contra fas deûm, sicuti jura gentium diis ascribi ab probatis auctoribus solent. Et sunt quaedam hae bellantium tacitae conventiones. Ceterum non idem dicendum de aquis sine veneno ita corrumpendis, ut bibi nequeant, quod Solon et Amphictyones leguntur in barbaros justum censuisse: et Oppianus de piscatu IV ut suo saeculo solitum commemorat. Id enim perinde habetur atque si avertatur flumen, aut fontis venae intercipiantur, quod et natura, et consensu licitum est.“ (Grot. ad Sallust. bell. Jug.) Cäsar schnitt dem Pompejus das W. ab. (De bello civ. III, 49.) „Zur Zeit Solon's hatten die Athener das Städtchen Kirrha blokirt; aber sie konnten es nicht zur Uebergabe zwingen. Da gab ein Abkömmling der Asklepiadenfamilie, Nebrus, den Rath, die Wasserleitung von Kirrha mit einem Arzneimittel zu versetzen. Und richtig, ganz Kirrha bekam die Ruhr u. musste sich übergeben.“ (J. Beer.) Das Verderben der Brunnen durch hineingeworfene Leichname von Menschen u. Thieren ist seit den ältesten Zeiten her bei den Völkern

des Orientes, namentlich den Tartaren, Arabern u. Mongolen, allgemein üblich in der Absicht, einen vordringenden Feind aufzuhalten. Im J. 1854 gebrauchten die Kosaken dasselbe Mittel gegen die Franzosen u. zwar mit dem Erfolge, dass ein blitzartig schneller Ausbruch der Cholera Hunderte hinraffte. (Wutzer Reise in den Orient Europa's, 1860, I, 266.)

Der Feldherr hat die Reinheit des Trinkwassers der Truppen besonders zu beachten. Als bei grosser Hitze eine schlimme Krankheit unter den Soldaten des Dionysus anfing, verlegte der einsichtsvolle Führer sein Lager vom flachen Lande aufs Gebirge, wo kühle Winde wehten u. reines Quellwasser war; darauf verlor sich die Seuche. Ein Arzt Diokles lehrte die Soldaten der Heere von Darius das Trink-W. stark einkochen mit Zusatz von Eiweiss u. Thon, um es zu klären.

L. A. Porzio beschäftigte sich in seiner Schrift De militum in castris sanit. tuenda c. 6 mit der Methode schlechtes W. zu verbessern. Es ist dies ein Gegenstand, der sehr die Beachtung der Militairärzte verdient.

Zu §. 72. Bei Beendigung dieser Schrift erscheint eben im Archiv des Vereins für wissensch. Heilk. 1867, III eine beachtenswerthe Arbeit von F. W. Clemens.

Man kann nach Clemens die Stoffe, welche zu Bädern Verwendung finden, eintheilen 1) in solche, welche mit Leichtigkeit durch die Haut hindurch dringen, 2) in solche, welche Schicht für Schicht hindurchdringen, aber zu ihrer Wanderung so viel Zeit brauchen, dass ihr Durchdringen für die Balneologie ohne Bedeutung bleibt, 3) in solche, welche nur die Epidermis durchdringen u. durch ihren Einfluss auf die peripherischen Nerven wirken, 4) in solche, welche die Epidermis entweder gar nicht oder erst nach so langer Zeit durchdringen, dass sie für die Balneotherapie ebenfalls nur in gewisser Hinsicht von Bedeutung sind.

Zur 1. Klasse gehört Schwefelwasserstoff. Badet man einen Arm in einer nicht zu schwachen Lösung von *HS*, so findet man im Harn schon nach 40 bis 50 Minuten eine Vermehrung der $SO_3$, welche nur (? L.) durch den durch die Haut aufgenommenen u. umgewandelten *HS* entstanden sein kann. (Der *HS* geht durch die Haut einer Leiche, so dass subcutan injicirtes essigsaures Blei in 10 bis 50 Min. theilweise oder ganz davon zersetzt wird.) *HS*-Wasser durchdringt die (todte?) Haut schneller als gasförmiger *HS*. (Vgl. Fundam. S. 525.)

Zur 2. Klasse gehört freies Jod. „Badet man sich in einer Lösung von Jodkalium u. gebraucht dabei die Vorsicht, dass man die Luft im Zimmer fortwährend erneuern lässt, so findet man keine Spur von Jodverbindungen im Harn. Eben so wenig habe ich dieselben im Speichel u. im Koth wiederfinden können, obwohl ich die letzteren Untersuchungen (also mit freiem Jod?) so lange u. so gründlich fortgesetzt hatte, dass mir, wahrscheinlich des andern Menschen nicht angenehmen Geruches wegen, beinahe die Wohnung gekündigt worden. Badet man den ganzen Körper in einer Mischung von W. u. vielleicht 2 bis 3 Unzen Jodtinctur, so findet man, wenn man das Einathmen von Joddämpfen sorgfältig vermeidet, ebenfalls keine Spur von Jod, weder im Harn, noch im Speichel, noch im Koth. Nach zweistündigen Armbädern von 5 Litres W. u. 1 Unze Jodtinctur war keine Spur Jod in meinen Ausleerungen aufzufinden." (Eine wässerige Lösung von Jodtinktur durchdringt die Epidermis-Zellen der Leichen in 15—20 Minuten u. dringt in die Schweisskanälchen. Vf. sagt auch, dass jene Lösung in die Lederhaut beim Lebenden eindringe, obwohl die Lederhaut der Leiche von einer starken Lösung noch nicht in 24 Stunden durchdrungen war.)

Am schnellsten u. in grösster Menge scheint das Wasser in die Haut einzudringen. Durch viele Versuche will Vf. gefunden haben, dass ein Erwachsener in einem 20 Min. dauernden Bade von 25—31°2 C. an Gewicht ohngefähr 18 bis 24 Grm. W. aufnehme, „welches durch Gewichtszunahme nachweisbar war".)

(Carmin-Lösung dringt in 36 Stunden nur bis zur Lederhaut, obwohl unterdessen die Epidermis durch u. durch damit gefärbt wird.)

Zur 3. Klasse gehören die Stoffe, welche in die Oberhaut eindringen, ohne in die Circulation zu gelangen, namentlich Chlornatrium, Chlorcalcium, Lithionsalze.

Die Versuche mit Kochsalz machte der Vf. in folgender Weise. „Man wäscht eine Hand recht rein mit Seife u. dann mit destillirtem W. ab, hält sie 15 Minuten in destillirtes W., um alle Hautzellen gründlich auszulaugen u. bringt sie dann aufs Neue 15 Minuten in eine hinreichende Menge destillirtes Wasser. Indem

man dieses letztere destillirte W. sorgfältig im Wasserbade abdampft, den Rückstand mässig erhitzt, dann die Kohle mehrmals auslaugt u. das Lösliche durch Silber auf Chlor quantitativ untersucht oder auch das Ausgelaugte abdampft u. direct wiegt, weil es nahezu ausschliesslich aus Kochsalz besteht, erhält man die Menge dieses Salzes, welche in 15 Minuten unter gewöhnlichen Umständen durch die Haut der Hand ausgeschieden wird."

„Man muss diesen Versuch natürlich mehrmals wiederholen, um eine genaue Kenntniss vom Einflusse der Nahrung u. sonstiger Verhältnisse auf die Salzausscheidung zu erhalten."

„Meine Hand scheidet im Mittel gegen 1,5 Milligramm Kochsalz in 15 Minuten u. in einem Bade von 26 bis 27° Reaumur aus."

„Ist die Ausscheidung unter normalen Verhältnissen hinlänglich festgestellt, so bereitet man sich eine Salzlösung von 4 bis 5 pCt. Gehalt u. hält die Hand wieder 15 Minuten in diese Lösung. Nach vollendetem Bade wäscht man die Hand sogleich rein ab, wiederholt diese Waschung noch einige Mal mit destillirtem W. u. taucht endlich die gründlich gereinigte Hand in ein bereit stehendes Bad von destillirtem W. ebenfalls von 26 bis 27° Reaumur, in welchem sie wieder 15 Minuten verweilt."

„Die Hand war ganz rein abgewaschen, wenn in dem letzten W., in welchem man die Hand abspülte, durch salpetersaures Silber keine Spur von Chlor mehr entdeckt werden kann."

„Nachdem nun vorher die in Salzlösung gebadet gewesene Hand 15 Minuten in dem destillirten W. verweilt hat, wird sie herausgenommen, das W., welches zu dem Bade diente, sorgfältig im Wasserbade abgedampft, der Rückstand schwach rothglühend gemacht, wiederholt ausgelaugt u. nun das durch Auslaugung erhaltene Salz entweder durch directe Wägung bestimmt oder durch Niederschlagen mit salpetersaurem Silber u. Berechnung gefunden."

„Bei dergleichen Bestimmungen ist noch nöthig, die Flüssigkeiten, welche die Kochsalzmengen enthalten, erst zu filtriren, noch ehe sie eingedickt sind." (Ich halte diese Versuche für nicht beweisend. Sollte ein Salzbad nicht, wie ein anderer Hautreiz die Kochsalz-Ausscheidung durch die Haut vermehren können? L.) Ob bei einem Salzbade eine kleine Menge Salz durch die Haut in Circulation kommt oder nicht, lässt sich nach dem Vf. vor der Hand nicht genau bestimmen ... „es ist sehr wahrscheinlich, dass kein Kochsalz in den Körper übergeht, weil gleich nach dem Bade, nach der im Bade eingetretenen Steigerung der Salzausscheidung, eine kleine Minderausscheidung des Salzes folgt." Im Mittel nahm des Verfassers Hand 12 Milligrm. in 15 Min. im einfachen Bade auf, wonach der ganze Körper 0,48 Grm. aufnehmen würde, d. h. mehr als das Doppelte von dem, was in einem gleichen Zeitraume durch Haut u Nieren abgeschieden wird.

Aehnlich verhält es sich mit Quecksilbersublimat; obwohl man nach Sublimatbädern in Harn, Speichel u. Koth keine Spur von Quecksilber findet, dauert die Abscheidung des von der Epidermis aufgenommenen Salzes mehrere Stunden. (Versuche an der Leiche zeigen, dass dieses Salz leicht in die Oberhaut, aber nicht im Mindesten in die Lederhaut eindringt, welche letztere bei Anwendung von *HS* weiss bleibt. Selbst nach einem 36stündigen Bade dringt Sublimat nicht weiter als bis zur Lederhaut; Vf. hat mit Fingern u. Händen von Leichen viele Versuche gemacht. Der Sublimat dringt nicht als Aetzmittel ein, weil er nicht in die Lederhaut eingeht u. weil nach einem Sublimatbade nicht mehr morphotische Elemente im W. gefunden werden, als nach jedem andern Bade.)

Bleisalze gehen vom Bade aus nicht in Harn, Koth oder Speichel über, obwohl die Epidermis sie, wenn auch langsam aufnimmt. (An der Leiche geht in 24 Stunden das Bleisalz nicht tiefer als bis zur Lederhaut.

Vf. badete bei verschiedenen Temperaturen den ganzen Arm 20—45 Min. lang in einer Lösung von 2 Prozent (kohlensaurem? L.) Lithion, konnte aber in Harn, Speichel oder Koth keine Spur dieses Stoffes mit dem Spektralapparate wiederfinden, obschon es ziemlich schnell in die Epidermis eindringt u. jedesmal im destillirten W. wieder ausgeschieden wird.

Verf. tauchte seine nassgemachte u. wieder abgetrocknete Hand in Lösungen von Lithion oder Kochsalz; in diesem Falle gab die gewaschene Hand kein Lithion

oder Kochsalz an das Badewasser ab; woraus er schliesst, dass es auch in den frühern Versuchen sich nicht um blosse Adhäsion der Badeflüssigkeit an die Haut handeln könne.

Es gibt nach dem Verf. noch viele Stoffe, welche in die Epidermis aufgenommen werden.

4. Klasse. Stoffe, welche nicht oder in ausserordentlich geringer Menge in die Oberhaut eindringen. Dazu gehört schwefelsaures Eisen, Jodkalium u. schwefelsaures Natron, welche Verbindungen selbst nach Bädern von einer Stunde u. mehr im nachherigen Bade nicht wiedergefunden wurden.

(Verf. glaubt, namentlich aus Versuchen an Leichen schliessen zu können, dass die Flüssigkeiten theilweise durch die Schweisskanälchen eindringen.)

Es wird nach dem Verf. mehr W. durch die Haut aufgenommen, als von den festen, im Bade gelösten Stoffen. Er nahm in einem Bade z. B. nur 23,2 Grm. zu, wobei der Perspirationsverlust schon berechnet ist; mit so viel Badewasser hätte er 0,464 Grm. Chlorcalcium den Lösungsverhältnissen entsprechend aufnehmen müssen; aus den 5 Milligrm. Chlorcalcium, welche im Handbade aufgenommen wurden, berechneten sich aber nur 0,2 Grm. für den ganzen Körper.

Die grösste Aufsaugung des Wassers u. der wirksamen Bestandtheile findet zwischen 27°5 bis 32°5 C. statt. Lithion u. Sublimat waren nach einem zweiprozentigen Armbade von 40° im nachherigen Bade gar nicht wiederzufinden; nach einem Salzbade von 50° war die Ausscheidung geringer, als für ein solches von 30°2. (Bei der Leiche steigt die Aufnahme bei höherer Temperatur.)

(Diejenigen Stoffe, welche nicht von aussen aus einem Bade in die Haut der Leiche eindringen, vermögen auch nicht von innen nach aussen zu dringen. Verf. bediente sich zu diesen Versuchen der subcutanen Injektionen.)

Vgl. noch K. Hoffmann's Versuche über Resorption durch die Haut in den Verhandlungen der Akad. d. Wiss. zu Paris 1867.

Zu §. 77. Clemens machte auch Versuche über die Einwirkung der Bäder auf den Stoffwechsel. Zu diesem Zwecke nahm er oder ein Anderer ein Bad von reinem W. von 15—30 Minuten oder länger u. untersuchte Einmal oder mehrmals alle 15—20 Minuten den Urin des Badenden, machte dann einen Zusatz zum Bade u. untersuchte nach einem ähnlichen Zeitabschnitte den während desselben abgeschiedenen Urin. Jeder Zusatz zum Bade hatte eine Wirkung auf den Stoffwechsel. Während z. B. vor dem Bade 18 Kub.-Cent. Harn von 1,0275 spez. Gew. mit 2,9 Grm. Harnstoff u. 1,24 Chlornatrium ausgeschieden wurden, u. dies in 30 Minuten, wurden im Wasserbade schon in 20 Minuten 20—24 Kub.-C. von 1,023—1,0245 sp. G. mit 2,95—2,98 Harnstoff u. 1,76—1,82 Chlornatr., aber im Kochsalzbade in gleicher Zeitdauer 78 Kub.-C. von 1,015 mit 1,82 Harnstoff u. 2 Chlornatr. abgesondert. Dagegen ist der Einfluss des schwefelsauren Natrons, welches in die Epidermis nicht eindringt, viel geringer oder fast Null; es wurden ausgeschieden:

| | Vor dem Bade in 15 Minuten. | Im warmen Wasserbade in den ersten 15 Minuten. | Im warmen Wasserbade in den zweiten 15 Minuten. | Nach Zusatz von 2 Pfd. $NaO\ SO_3$ in den dritten 15 Minuten. | Nach Zusatz von 1 Pfd. Kochsalz in den vierten 15 Minuten. |
|---|---|---|---|---|---|
| | K-C. | K-C. | K-C. | K.-C. | K-C. |
| Harnmenge . . . | 24 | 33,5 | 32,9 | 33,8 | 69,5 |
| Spezifisches Gewicht | 1026 | 1020,5 | 1020 | 1020,2 | 1014 |
| Harnstoff . . . . | 3,108 | 3,305 | 3,298 | 3,294 | 2,144 |
| Chlornatrium . . . | 1,11 | 1,843 | 1,801 | 1,822 | 2,348 |

Aehnlich wie beim Kochsalzbade verhielt es sich bei Zusatz von Fichtennadeldecokt; auch hier wurde weniger Harnstoff, aber mehr Chlornatrium im Fichtennadelbade abgeschieden, während das reine Wasserbad beide vermehrt hatte.

Zu §. 77. Eben erscheint in Schmidt's Jahrb. 134. B. S. 225 eine Arbeit von Flechsig über den Einfluss, welchen laue Bäder aus kohlensaurem Eisenwasser

(welcher Wärme, ist nicht genauer gesagt) auf den Stoffwechsel haben. Ich begnüge mich unter Hinweis auf die treffliche Arbeit die Schlussfolgerungen hervorzuheben. „1) Nach Bädern, sowohl nach Süsswasserbädern, als nach kohlensäurehaltigen Eisenbädern wird die Esslust vermehrt u. hierdurch eine reichlichere Zufuhr von Alimenten bedingt.

2) Der regere Stoffwechsel, welcher hierbei nothwendigerweise stattfindet, hält sich in Bezug auf Süsswasserbäder in den Grenzen des Verhältnisses der Nahrungseinnahme, welches vor dem Baden stattfand, mithin relativ zur Summe der Einnahmen.

3) Durch kohlensäurehaltige Eisenbäder wird ein absolut reichlicherer Uebergang der genossenen organischen Substanz in die Säftemasse herbeigeführt, als vor dem Badegebrauche stattfand, während nach Süsswasserbädern solche gesteigerte Chylifikationsvorgänge nicht zu erfolgen scheinen. Das Verhältniss wird klar, wenn man von der Summe der täglich genossenen Menge organischer Substanzen das durch die Fäces wieder entleerte Tagesquantum derselben abzieht u. in den Rest der genossenen Nahrungsmenge dividirt. Auf diese Weise stellt sich heraus, dass

a) vor dem Baden . . . . . . . . . . . 89,548 % org. Subst.
b) nach Süsswasserbädern . . . . . . . . 88,703 % „ „
c) nach kohlensäurereichen Eisenbädern . . . 93,020 % „ „

von der genossenen Menge in die Säftemasse übergegangen sind.

4) Es findet nach dem methodischen Gebrauche von Eisenwasserbädern eine wesentliche Erhöhung der gesammten Transspiration statt, welche nach einem solchen von Süsswasserbädern nicht beobachtet werden konnte. Diese Erhöhung beträgt über den 4. Theil der nach dem Gebrauche von Süsswasserbädern eintretenden Transspirationsmenge.

Die tägliche Transspirationsmenge war:

a) vor dem Baden . . . . . . . . . . . . . . 1858,662 Grmm.
b) nach Süsswasserbädern . . . . . . . . . . 1731,575 „
c) nach Eisenbädern . . . . . . . . . . . . . 2136,309 „

5) In ähnlicher Weise, wie die gesammte Transspiration erhöht ist, steigert sich nach Eisenbädern auch im Speciellen die Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen, wogegen eine solche Zunahme derselben nach Süsswasserbädern nicht constatirt werden konnte.

Es ergeben sich nämlich als Gesammtmenge des Transspirationswassers pro Tag

a) vor dem Baden . . . . . . . . . . . . . . 1095,416 Grmm.
b) nach Süsswasserbädern . . . . . . . . . . 993,406 „
c) nach Eisenbädern . . . . . . . . . . . . . 1147,292 „

6) Nach dem methodischen Gebrauche kohlensäurereicher Eisenbäder findet eine absolute Steigerung der Kohlensäurebildung im Körper Statt, welche auf einen lebhaften Umsatz der organ. Substanz der Nahrungsmittel basirt.

Eine solche Beschleunigung der Oxydation des Kohlenstoffs derselben lässt sich nach Süsswasserbädern nicht constatiren.

Das Maass dieser erhöhten Oxydation wird ersichtlich, wenn man die Menge des in Form von Nahrungsmitteln in den Körper eingeführten Kohlenstoffs mit demjenigen Kohlenstoffquantum vergleicht, welches durch die Lungen zu Kohlensäure verbrannt wurde. Das Verhältniss ist folgendes, wobei die Einnahme des Körpers an Kohlenstoff als vergleichende Einheit angenommen ist.

| | Einnahme an Kohlenst. | Verbrannter Kohlenst. |
|---|---|---|
| a) von dem Baden . . . . . . . . | 1,0000 | 0,7773 |
| b) nach Süsswasserbädern. . . . . | 1,0000 | 0,7050 |
| c) nach genommenen Eisenbädern. . | 1,0000 | 0,8104. |

Die Zunahme der Oxydation des Kohlenstoffs beträgt sonach 1/8 mehr gegen die vor dem Gebrauche von Eisenwässern stattfindende.

7) Das Verhältniss der Ausleerungen durch Harn u. Stuhl zur gesammten Transspiration wird durch kohlensäurehaltige Eisenwasserbäder nicht unwesentlich verändert, wogegen nach Süsswasserbädern eine solche Alteration desselben sich nicht auffinden lässt.

Als vergleichende Zahlen ergeben sich

| | für Ausleerung | für Transspiration |
|---|---|---|
| a) vor dem Baden | 1,000 Gwth. | 1,2431 Gwth. |
| b) nach Süsswasserbädern | 1,000 „ | 1,0719 „ |
| c) nach Eisenwasserbädern | 1,000 „ | 1,4761 „ |

Die Erhöhung des Verhältnisses der Transspiration zu demjenigen der Ausleerungen nach u. vor genommenen Eisenwasserbädern beträgt sonach $^2/_5$.

8) Etwas anders gestaltet sich das Verhältniss der Transspiration zur Defäkation u. Urinausscheidung, wenn man der Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen nur die Wasserentleerung durch Harn u. Stuhl gegenüberstellt. Es erscheint dann die Transspiration nach Süsswasserbädern eher vermindert, jedenfalls nicht erhöht, während sie nach kohlensäurereichen Eisenwasserbädern sich über den Etat vor dem Baden erhebt. Es verhält sich dann die Wasserausdünstung der Haut zur Wasserentleerung der Exkrete

a) vor dem Baden wie . . . . . . . . . . . . . . 1,000 zu 1,2770
b) nach Süsswasserbädern wie . . . . . . . . . . . 1,000 zu 1,5152
c) nach Eisenwasserbädern wie . . . . . . . . . . 1,000 zu 1,1792.

9) Die Ausscheidung von W. durch Harn u. Stuhl wird weder durch Süsswasser-, noch durch Eisenwasserbäder für die Dauer alterirt, indem die unmittelbar nach beendigtem Bade vermehrte Urinabsonderung sehr bald auf das frühere Maass zurückkehrt. Im Harn u. Stuhl fanden sich von dem genossenen W. wieder

a) vor dem Baden . . . . . . . 77,7 %
b) nach Süsswasserbädern . . . 75,1 „
c) nach Eisenwasserbädern . . . 76,2 „.

10) Das Verhältniss der Einnahmen der organischen Substanz zu der durch die Nieren wieder ausgeschiedenen Menge derselben ist nicht erheblich alterirt. Es scheint aber, als wenn durch Eisenbäder die Nierenthätigkeit in dieser Beziehung mehr beschränkt würde u. eine gewisse Zurückhaltung der organischen Substanz stattfinde. Auf alle Fälle ist die Ziffer des ausgeschiedenen Harnstoffs nach diesen Bädern eine niedrigere.

Es ergibt sich nämlich, dass auf

| | organ. Subst. | Harnstoff. |
|---|---|---|
| a) vor dem Baden | 100,000 Gwth. | 6,142 Gwth. |
| b) nach Süsswasserbädern | 100,000 „ | 6,166 „ |
| c) nach Eisenwasserbädern | 100,000 „ | 5,552 „ |

wieder ausgeschieden werden. Auf 100 Gewichtstheile Harnstoff, welche ausgeschieden werden sollten, werden sonach nach Eisenbädern 9,61 Gewichtstheile, bez. $^{12}/_{125}$ desselben zurückbehalten.

Dagegen findet nach Süsswasserbädern u. ebenso nach Eisenwasserbädern eine relative Vermehrung des Harnstoffs im Harne Statt, wie sie der reichlichern Einfuhr von Nahrungsmitteln entspricht.

Es wurden täglich entleert an Harnstoff:

a) vor dem Baden . . . . . . . . 29,55 Grmm.
b nach Süsswasserbädern . . . . 31,22 „
c) nach Eisenwasserbädern . . . . 34,20 „

11) Wir haben bereits oben die Nothwendigkeit dargelegt, dass die von den Exkreten des Stuhls u. Harns nicht wieder ausgeschiedenen Stickstoffmengen im Körper in ihrer ursprünglichen Verbindung, d. h. in Form von Albumin, zurückgehalten sein müssen. Durch Bäder wird diese Zurückhaltung gefördert, beziehendlich eine geringere Zersetzung des Albumins bewirkt, wie aus nachstehender Vergleichung hervorgehen dürfte. Von den im Körper eingeführten Stickstoffmengen wurde zurückgehalten:

a) vor dem Baden . . . . . 27,860 %
b) nach Süsswasserbädern . . . 39,514 „
c) nach Mineralwasserbädern . . 37,446 „.

12) Durch kohlensäurereiche Eisenbäder wird die Thätigkeit der Lungen, beziehendlich die Oxydation des Kohlenstoffs zu Kohlensäure im Verhältniss mehr angeregt, als diese in den Nieren durch Verwendung von Kohlenstoff zur Bildung von Harnstoff geschieht. Eine solche Alienation dieses Verhältnisses scheint nach Süsswasserbädern nicht stattzufinden.

Es berechnet sich dasselbe in nachstehender Weise für Kohlenstoff in

| | Harnstoff | | Kohlens. d. Lungen |
|---|---|---|---|
| a) vor dem Baden . . . , . . . . . . | 1,000 | : | 35,221 |
| b) nach Süsswasserbädern . . . . . . | 1,000 | : | 32,242 |
| c) nach Eisenwasserbädern . . . . . . | 1,000 | : | 39,434 |

Die Steigerung der Kohlensäurebildung beträgt sonach für c. gegenüber b. 18 %, gegenüber a. 10 %.

13) Wie der Oxydationsprocess im Allgemeinen durch kohlensäurehaltige Eisenbäder begünstigt wird, so geschieht dies auch in Bezug auf Schwefel u. phosphorhaltige Gebilde, indem eine Vermehrung von Sulphaten u. Phosphaten im Harne nach dem Gebrauche jener sich einstellt. Das Verhältniss des Salzgehalts des Harns zu dessen Gehalt an Schwefelsäure u. Phosphorsäure ergibt sich in Nachstehendem.

100 Gewichtstheile Salze enthalten:

| | Schwefelsäure | Phosphorsäure |
|---|---|---|
| a) vor dem Baden . . . . . . . . . . . | 14,772 Gwth. | 12,700 Gwth. |
| b) nach Süsswasserbädern . . . . . . . . | 13,970 „ | 16,461 „ |
| c) nach Eisenwasserbädern . . . . . . . . | 15,907 „ | 17,590 „ |

Eine relative Vermehrung der Schwefelsäure u. Phosphorsäure wurde dagegen nach dem Gebrauche von Süsswasserbädern beobachtet, insoweit der reichlichere Genuss von Fleisch u. Brod während der Versuchszeit eine vermehrte Bildung von Sulphaten u. Phosphaten u. deren Zufuhr zum Harne bedingte. Die tägliche Ausgabe an Schwefelsäure betrug nämlich vor dem Bade 1,975, nach demselben 2,025 Grmm., an Phosphorsäure hingegen beziehendlich 1,698 u. 2,375 Grmm.

Noch auffallender ist die Zunahme dieser Säuren nach Eisenbädern. Sie stieg hier bezüglich der Schwefelsäure auf 2,402 Grmm. u. bezüglich der Phosphorsäure auf 2,656 Grmm.

14) Aus allen diesen Ergebnissen dürfte hervorgehen, dass die Hauptwirkung kohlensäurereicher Eisenbäder auf den menschlichen Körper zunächst in einer weit grössern Reizung des peripherischen Nervensystems u. in veränderter Funktion der Haut u. Lungen zu suchen ist, als dies durch gewöhnliche Wasserbäder zu erreichen ist. Erst von der veränderten Thätigkeit der Haut aus scheinen alle diejenigen Veränderungen sich einzuleiten, welche im weitern Gebiete des Stoffwechsels stattfinden.

Endlich findet nach solchen Mineralwasserbädern eine wesentliche Unterstützung der Assimilation Statt, welche zunächst von stärkerer Zurückhaltung des Albumins vor der rückschreitenden Metamorphose ausgeht. Alle weitern Veränderungen im Gebiete der Ernährung scheinen von hier aus ihren Ausgangspunkt zu nehmen.

# Register der Kurorte.

Die Zahl bedeutet die Seite, A. bedeutet Anmerkung.


Aachen 18, 20, 23, 29, 31, 47, 49, 112, 113, 166, 531 A., 538, 555, 556, 582, 583, 584, 593, 606, 798, 805, 847, 848 A., 856.
Abano 119, 550, 557, 798, 841.
Abyssiniens Thermen 121.
Acqua 18.
Acqui 56, 405.
Adelheidsbrunn 595, 598, 600, 605, 608, 611, 612, 830.
Aethiopien 479.
Aix 16, 19, 20, 29, 31, 37, 47, 335, 345, 358, 381, 533, 538, 590 A., 798, 862.
Allevard 47, 533, 535, 540.
Altwasser 743.
Amélie 17, 19, 24, 29, 38, 47, 54, 538, 540.
Andabre 387.
Arapatak 648 A.
Arcachon 91, 92.
Arceuil 651 A.
Arkansaw Therm. 119.
Arles 590 A, 847, Gase 534.
Arnstadt 810.
Auphan 387.
Aussee 809, 810.
Ax 120, 798, 846.
Baden in Baden 41, 555, 556, 677, 685.
Baden in Oesterr. 18, 19, 20, 24, 55, 370, 538, 555, 582, 842.
Baden in d. Schweiz 18, 126, 127, 170, 365, 372, 374, 375, 555, 556, 584.
Badenweiler 23.
Bagnols, 20, 40, 179, 849, 850.
Bagnoles 54.
Bains 18, 20, 381, 798.
Bains de la Reine 54.
Balaruc 52, 170, 172, 339.
Barèges 20, 54, 115, 121, 125, 388, 533, 584, 850, 862.
Bartfeld 673.
Bath 19, 22, 56, 119, 805, 876.
Berda 118.
Bertrich 18.
Biarritz 90.
Bigorre 23, 38, 48.
Bilin 476, 673.
Bishisht 74.
Bitterwasser 698, 699, 700.
Blankenberghe 110.
Bocklet 735, 743, 853, 855, 869.
Boll 575 A.
Bonnes 68, 77, 575 A., 813, 850, 869.
Bormio 876.
Bou-Chater 650, 651 A.
Bourbon-Lancy 18, 19, 125, 152, 374.
Bourbon-L'Arch. 54, 550.
Bourbonne 31, 54, 380, 381, 388, 595, 622, 850.
la Bourboule 651 A.
Brandula 805.
Broussa 115.
Bruchhaus 335.
Brückenau 854.
Brunn 20.
Bruszno 648 A.
Burtscheid 17, 23, 31, 55. 371, 555, 556, 798.
Bussang 479.
Buxton 19.
Buzias 743.
Caldieri 371.
Cales 479.
Calogero 558.
Carinthia 121.
Carizal 122.
de Carpo 764.
Cassotis 479.
Castelletto 875.
Castelnuovo d'Asti 608.
Castiglione 558.
Castrocaro 608.
Catullo 730, 735.
Cauterets 48, 353, 452, 590 A., 805.
Cea 479.
Ceylon 121.
Challes 576, 582, 598, 805, 841.
Chateau-neuf 549.
Chaudes-aigues 179, 611.
Chios 479.
Coize 604, 610.
Constantinopel 40, 746.
Constantinsqu. 658.
Contrexeville 381, 387, 479, 668.
Cornetum 464.
Cransac 43, 558, 650, 730.
Cusset 673.
Dax 798.
Delphi 482.
Dhalac 121.
Dotis 122.
Driburg 417, 467, 512, 684, 717, 718, 724, 743, 852, 853.
Eger 387, 405.
Egypt. Bäder 39.
Eilsen 46, 534, 535, 537 bis 541, 553.
Elmen 39, 809, 810.
Elster 743.
Ems 31, 44, 53, 125, 150, 347, 508, 509, 551, 556. 661, 673, 809, 834, 876.
Enghien 576, 587, 590 A., 813, 844.
Erigonus 479.
Escaldas 850.
Euganeen 118.

Euzet 387.
Evian 387.
Fachingen 663, 673.
Feriana 121.
Fixen 479.
Flinsberg 853, 855.
Frankenhausen 811, 882.
Franzensbad 22, 23, 44, 743.
Frascati 875.
Friedrichshall 832.
Ober-Gabernik 673.
St. Galmier 659.
Gamboa 745.
Gastein 18, 19, 55, 77, 119, 149, 176, 178, 179, 245, 339, 380, 381, 382, 405, 550, 869, 873, 875.
Geilnau 648 A.
San Genesio 608.
San Germano 558.
Gleichenberg 673.
Godelheim 335.
Görbersdorf 77.
Griesbach 467.
Guaco Saline 608.
Guagno 54.
Günthersbad 869.
Gurnigel 535.
Hall 55, 595 A., 604, 605, 608, 648 A., 809, 831, 841.
Hambach 718, 726, 735, 854.
Hammam s. Meskoutin.
Hassfurt 864.
Hautrive 673.
Hierapolis 483.
Homburg 44, 595.
St. Honoré 29, 47, 534, 537 bis 540, 809, 814.
Hubertusbrunn 595, 681.
Hundsgrotte 463.
Japan 21, 22.
Java 463.
Ilkley 641.
Ingni 113.
Inselbad 48, 380, 552.
Johannesbad 18.
Ischia 272.
Ischl 39, 77, 627, 633 u. ff., 809, 810, 811, 839, 856
Isergiewsk 533, 538.
Iwonicz 605, 608, 633 u. ff., 805, 809.
Kaniah 121.
Kannstatt 28.
Karlsbad 55, 371, 387, 408, 443, 547, 555, 557, 594, 605, 651 A., 658, 659, 662, 663, 665, 666 u. ff., 673, 676, 725, 847, 869.
Khan 119.
Kissingen 473, 481, 500, 651 A., 841.
Kösen 335, 810.
Kostreinitz 673.
Kreuth 77.
Kreuznach 449, 595 A., 679 A., 681, 809, 841, 842.
Kronthal 855.
Krynica 730.
Kudowa 492, 650, 651 A.
Lamotte 35, 150, 151, 806.
Landeck 17—20, 55, 56, 119, 127, 551, 849.
Langenbrücken 46, 534 A., 551, 582, 648 A., 849.
Lauchstädt 723, 852 A.
Lavey 175, 353.
Lebadia 479.
Leuk 18, 19, 20, 113, 368, 373.
Lilibäum 479.
Lippspringe 48, 380, 455, 457, 550, 551.
San Lorenzo 272, 558.
Luchon 17, 19, 23, 48, 54, 125, 533 A., 535, 538, 549, 585, 587, 764, 805, 849.
Luçon 120, 121.
Luhatschowitsch 599, 648 A., 673, 679.
Luxeuil 23, 381.
Lycestis 479.
la Malou 497.
Malvern 869.
Marienbad 67, 177, 387, 492, 547, 673, 709, 718, 743.
Marlioz 46.
Maroun 118.
Masino 876.
Mehadia 55.
Meinberg 417, 480, 497, 500.
Melouan 54.
Meran 80.
Meskoutin 54, 119—121, 649.
Methborn 464.
Mexiko 122.
Misdroy 110.
Mitterbad 648 A.
Molitg 850.
Mondorf 595.
Montdore 18, 19, 38, 115, 170, 764, 805.
Montirone 118.
Morgins 743.
St. Moritz 743.
Munneekarn 74.
Narzan 658, 684.
Nauheim 148, 153, 504, 595 A.
St. Nectaire, 48, 651 A., 673.
Nenndorf 46, 532, 537, 538, 541, 553.
Neris 18, 19, 29, 50, 120, 381, 549, 850, 853, 869.
Nerostufe 268, 558.
Neusalzwerk 809.
Neusohl 743.
Neustadt 536.
Niedernau 833.
Nilwasser 4, 411, 752.
Nocera 799.
Oeynhausen 29, 33, 55, 444, 812, 827, 842, 865, 868. Vgl. Neusalzwerk.
Ofen 19, 48, 121, 676.
Orezza 730.
Ostende 88, 91.
Palästina 39.
Paphlagonien 476.
Passy 723.
Pejo 743.
Pellegrino 387.
Pergamus 479.
Petersthal 371.
Peterswald 387.
Pfeffers 166, 364, 372, 373, 799.
Phrygien 479.
Piätigorsk 56.
Pierawart 743.
Pierrefonds 33, 813.
Pietra mala 521.
Pirene 479.
Pisa 119, 120.
Playa grande 479.
Plombieres 20, 24, 31, 54, 120, 353, 371, 381, 414, 556, 651, 798.
Plutonium os 463, 483.
Poorec 121.
Pougues 387, 604.
Provins 730.
Pullna 645, 676, 832.
Puteoli 120.
Pyrmont 387, 443, 461 u. ff., 480, 481, 497, 500, 512, 685, 718, 721 bis 723, 729, 730, 734, 741, 742, 784, 827, 853, 854, 869.
Pystjan 18, 55.
Recklinghausen 679 A.
Recoaro 491, 512, 730.
Reichenhall 35, 83, 595, 809, 810, 841.
Reinerz 55, 111, 650, 743.
Reunion 54.
Caldas de Reyes 120.
Rippoldsau 648 A.
Hammam Rirah 54.

Rohitsch 387, 495.
Rohnau 858.
Roisdorf 648 A.
Rom's W.-Leitungen 746.
Rosenheim 811.
Royan 80.
Royat 18, 23, 38, 381, 549, 649, 809.
Saidschütz 476, 676, 698.
Sail sous Cousan 764.
Salzbrunn 55, 67, 86, 625, 665.
Salzungen 625, 809, 839, 842.
St. Sauveur 120.
Saxon 608.
Schinznach 369, 371 bis 374, 375, 535, 574.
Schlangenbad 120, 166, 496.
Schömbach 858.
Schönau 18, 20.
Schönebeck 811.
Schuls 673.
Schwalbach 23, 25, 387, 496, 501, 721, 723 A., 740, 741, 798, 853, 854.
Schwelm 241, 715.
Schwollen 718, 726, 735.
Sczawnica 46, 547, 673.
Sebastiansweiler 582.
Sedlitz 581, 644.
Selinunt 37.
Selkenbrunn 720.
Selkenthal 833.
Selters 335, 498, 635 A., 648 A., 741.
Sidi Mimum 120.
Smoboko 875.
Soden b. Aschaffenburg 595.
Soden (Nassau) 842.
Solfatara 539.
Spa 489, 730, 737, 742, 743, 773, 798.
Spoleto, Leitung 746.
Staraja-Russa 810, 812.
Staro 730, 735.
Steben 743.
Stufen 558.
Stuttgart 19.
Sultzmatt 653 A.
Tarasp 673.
Taraschon 798.
Tata 122.
Teplitz 17 bis 20, 23, 55, 56, 111, 112, 370, 371, 376, 443, 455, 549, 550, 555, 847.
Testaccio 558.
Tiberias 40.
Tiflis 534.
Tivoli 119.
Tolga 119.
Trentsin 55.
Trophonische Höhle 483.
Truskawice 676.
Tuggert 119.
Uriage 29, 35, 47, 155, 534, 535, 538, 832.
Utica 185 A., 650.
Valdieri 387, 764.
Valle 745.
Vernet 47, 538, 539.
Vetulia 121.
Vichy 20, 23, 29, 54, 149, 387, 606, 651 A., 658, 661, 662, 663, 665 u. ff., 672, 673, 764, 833, 863.
Villacum 121.
Vincent 610.
Viterbo 54.
Vittel 381.
Vöslau 19, 119, 370, 372.
Wangerooge 89.
Warmbrunn 17, 18, 55, 455, 535, 549, 556, 876.
Washita 119.
Wattwill 649.
Weilbach 532 A., 538 bis 540, 578, 583, 587.
Whitbeck 650.
Wicklow 743.
Wieliczka 828.
Wiesbaden 23, 149, 388, 431, 443, 500, 555, 556, 827, 864, 868.
Wildbad 18, 122, 166, 372, 875.
Wildegg 681.
Wildungen 512.
Wipfeld 534.
Ydes 673.
St. Yorre 673.
Zovany 855.

# Sach-Register

## und therapeutisches Register,

Die Zahl bedeutet die Seite, A. bedeutet Anmerkung.


Abbaden 373.
Abführ. Salze 562.
Abhärtung durch Bäder 189, 299, 328.
Abkühlung des Wassers 12, 24, in Wannen 207 A.
Abortus nach Adelheidsbr. 600, nach Bädern 181, 183, 346, 506 (vgl. Schwangerschaft), Heilung 321, 740.
Abreibung 140, 147.
Absorption s. Resorption.
Abwaschung kalte 293, erregende 297.
Abwehr d. Kälte, Wärme 193.
Aegypt. Bäder 358.
Alalie 324.
Alaun-Bäder 855.
Aleppo'sche Beule 784.
Alexanders d. Gr. Unfall b. Baden 182.
Alkal. Bäder 443, 858.
Alkohol 327.
Allyl in Quellgasen 556.
Alte baden kalt 191.
Aluminium 700.
Amaurosen 272, 335, 340, nach Warmbäd. 177.
Amblyopie 501, 739.
Ambustio 263, 280, 281, 289, 878.
Amenorrhöe 308, 505, 506.
Ammoniakgas-Bäder 524.
Ammonium-Salze 766, 777 A., 833.
Anästhesie durch $CO_2$ 481, 483 A., $CO_2$ dagegen 501, Eisen dagegen 739.
Anatom. Veränderg. durch Kälte u. Wärme 173.
Ankylose 339.
Ansteckung im Bade 20.
Antimon 648.
Antisept. Wirk. der $CO_2$ 513.
Antozon 451.
Anusdouche 335, 345.
Apoplexie v. Hitze 174, v. Kälte 185, 379, von $CO_2$ 481, apopl. Lähm. 339, 501.
Aquädukte 9.
Armbad 259, 305, 438.
Arsen, 648, Resorpt. im Bade 825, Arsen-Wasser 860 A.
Arsenigs. Bäder 859.
Arsenikvergift. 183 A., 419, 420, 580.
Arterien, Kälte- u. Wärme-Wirk. 156—158, 877.
Arthritis 273, 413, 502, 672, 734, 852.
Aschengehalt der Nahrung 566.
Asphyxie, Heilg. 253 A.
Asthma 93, 509, 538, 589, 590, 739, 805, 847, 858.
Athembeengung in Bädern 138.
Athemmuskeln, Wirk. der Kälte 198.
Athmen v. Dampf 233, v. Gasen 171.
Athmungsorgane, Wirk. d. Kälte u. Wärme 139, 182 A., 198, 877.
Aufregung n. Warmbäd. 176, Heil. 265.
Aufsaugung s. Resorption.
Augendouche 335, 340.
Augenentzündung 291, 304, 321, 322.
Augenkrankh. 524, Hornhautfleck. 503.
Ausdünstung 223, 476.
Ausschlag n. Bädern 361, 510.
Austritt aus d. Bade 215.
Bachwasser 5.
Bad, Eintritt ins 213, erwärmt 108, gemeinsam. 17, heisses 141, 175, kaltes als Antiphlog. 283, kaltes, Anzeige dazu 298, kaltes heilt 281, n. warmen 214, sehr kaltes 167, künstliches 856, prolongirtes 279, Reinigungsmittel 278, warmes schwächt 869 A., Wirk. aufs Körpergewicht 431.
Badeärzte 50.
Badeapparat 50.
Badeausschlag 362, 374.
Badegebäude 49.
Badegesetze 51.
Baderegeln 212.
Badespiegel 26.
Badewagen 16.
Badewannen 20—24, 26, 53.
Baignoires-amnios 38.
Balneodiätet. Vorschr. 274.
Bandwurm s. Helminthen.
Baryum 678.
Bassins 8.
Begiessung 147, 877, 878.
Bergluft 84.
Berieselung 289.
Bettpissen 854.
Bewegung vermehrt d. Ausdünst. 222, Einfl. auf d. Aufsaug. 449, im Bade 213, nach dem Bade 216, Wirk. d. Temper. auf d. B. 130, Wirk. z. Wärmeausgleichung 212, b. Trinken 396.

Bittersalz s. Schwefelsäure.
Bitterwasser 697, 698, 700.
Blasenkatarrh 847.
Blausäure 327.
Blei im W. 744, 773.
Bleiröhren 11.
Bleivergift. 419, 420, 580—582, 744, 847.
Bleiwasser-Bad 856, 881.
Blennorrhöen 589.
Blindheit durch Bäder 177.
Blut, Blutwärme 94, Wirk. d. Temp. 172, 379, W.-Gehalt 389, Wirk. d. Trinkens 390, 403, 404, 413, Einspritz. ins Blut 391, 392 A., Blutgase 452, Wirk. der $CO_2$ 468, der Salze 565.
Bluterkrankheit 740.
Blutflüsse 740.
Blutstillen durch Uebergiess. 321.
Blutungen v. Warmbrunn 177, v. kalt. Bade 184, d. Bäder 379, d. kaltes Trinken 407 A., $CO_2$ dageg. 509.
Borsäure 651.
Brand v. Kälte 293 A., $CO_2$ dageg. 514.
Brause 203, 318.
Breiumschlag 263.
Brom 594.
Bromgehalt d. Luft 85.
Bronchitis 323, 537, 588, 814.
Brunnen-Anlage 745.
Brunnenärzte 50.
Brunnenfieber 179.
Brunnenreize 871.
Brunnenvergiftung 779.
Brunnen-W. 756, 759.
Brustkrampf 264.
Brustleiden, kalte Uebergiess. 323, Schwef. 588.
Bürsten 356.
Buttersäure 774.
Cadet de Vaux's Methode 414.
Cäsium 677.
Calcium 681.
Capillargefässe 159 u. ff., 197, 877.
Caries 850.
Cataraktа v. kalt. Bäd. 188.
Cement-W. 743.
Chinesen trinken dest. oder gekochtes W. 2, 4.
Chlor, Abscheidung im Bade 836, im Urin 399, Vergift. 536, Wirk. 544, 765, 839.
Chlorammonium 639.
Chlorcalcium 640.
Chlorkalium 639.
Chlormagnesium 640.
Chlornatrium 386, 615, Aufsaug. im Bade 826, Kochsalz-Bäder 839.
Chloroformvergift. 878.
Chlorose 319, 501, 703, 708, 709, 730, 737, 768, 852, Wirk. der $CO_2$ auf Chlorot. 501 A.
Cholera 500, 783, 794!
Chorea 303, 318, 350, 499, 736, 848, 849, 854.
Cisternen 3, 746.
Constipation 342 etc.
Contraindicationen der Bäder 379.
Convulsionen v. Bädern 175, 186, Heil. 321.
Corpulente, kalte Bäd. f. 192.
Corrosio 364.
Coxalgie 846.
Cretinismus 611, 772, 785, 788.
Croup 259, 323.
Dampfbad 102, 106, 140 u. f., 142 u. f., 171, 175, 231, 267, 348, 364, 554.
Dampfdouche 39.
Dampfentwicklung 38.
Darmentzündung 342, 344.
Darmkanalleiden 137, 309, 324, 342, 591.
Dartos, Kältewirk. 136.
Daturavergiftung 326.
Dauer des Bades 450.
Diabetes 638 A., 664, 665, 693.
Diätetischer Gebrauch des Wassers 745.
Diarrhöe 271, 302, 324, 724, 783, 791!
Douche 174, 312, 329 bis 331, 338, 352, 382, 878, -Apparat 29, aufsteigende D. 853.
Drain-Wasser 759.
Druck des Wassers 428, 448.
Drüsengeschwülste 503.
Dunstspannung 83.
Durst v. kalt. Trink. 188, im Warmbad 246.
Dysenterie 271, 324, 343, 589, 793.
Dysmennorrhöe 498.
Dyspnöe 590.
Dysurie 260, 324, 498.
Eigenwärme 94, 95, 100, 101, 102, 194, 195 A., 200 A., 202 ff., 205, 211, 228, 252 A., 266 A., 285 A., 307, 318, 323, 330 A., 376, 377, 384, 483 A., 647, 861, 876.
Einwicklung, nasse 139, 155, 224, 226, 247, 266, 272, 296, 878.
Einzelbäder 24.
Eis, Anwend. 290, Kopfschmerz v. 186, Tod v. 181.
Eisen 704, 772, 832, 851, 852, 881, 883.
Eisenschlacken 724.
Eiternde Flächen 510.
Eklampsie 291.
Elektrische Bäder 383.
Elektrizität 33 A., 88, 379, 857.
Emballage 266, s. Einwickl.
Empfindlichkeit erhöht. 164.
Empfindung der Kälte u. Wärme 197, 199.
Emphysem 509.
Encephalitis 263.
Endosmose 447, 818 A.
Entkleiden 213.
Entzündung von Kälte 187.
Epilepsie 351, 499.
Erbrechen 257, 348, 499, 500.
Erfahrung, balneol. 59.
Erfrorene, Behandlg. 254.
Erkältung 265, 277.
Erkranken durch Kälte u. Wärme 174, 186.
Ermüdung 165, 281.
Erwärmen des Wassers 25, 26, 756.
Erysipel 851.
Esslust in Bädern 245.
Esthen, Bäder der 41.
Exantheme, akute 255.
Exkrementalstoffe im Trink-W. 777, 779, 790.
Exosmose 562.
Fäces 403; vgl. Exkrementalstoffe.
Faulende Stoffe 775, 779.
Felsenegg, Bergkrankh. 67.
Fettsäuren 774.
Fettsucht 606.
Feuchtigkeit der Luft 82.
Fieber vom Bade 376, Behandlung des F. 256, 259, 277, 286 A., 319, 350, 424, 501, 514, 515 A.
Filtriren 6, 762, 763.
Fische in Thermen 121, in Salzwasser 644.
Fisteln 850.

Flaschen 14.
Flechten 269, 273.
Flimmerbewegung 166, 493.
Fluor 593.
Fluss, weisser 847.
Flussbad 139, 157, 192, 214 A., 223 A., 248, 281, 337.
Flusswasser zum Trinken 4, 756, 759.
Formen, organ. 782.
Frakturen 293.
Freibäder 54.
Fremde Körper 849.
Friesel, Behdlg. 256.
Friktionen s. Reiben.
Frösche in Thermen 120.
Frostbeulen 841.
Frühgeburt s. Abortus, Fr. durch $CO_2$ 506.
Füsse, kalte 306, Schwäche der 853.
Furunkeln nach Bädern 362.
Fussbäder 188, 259, 305, 306, 878.
Fussgeschwüre 261, 306, 332.
Fussschweisse 193.
Gänsehaut v. Kälte 135, v. Wärme 136.
Gallensteine 410.
Galvanische Bäder 857.
Gangliengeschwülste 271.
Ganglienneuralgie 324.
Gasbäder 44, 480, 516; vgl. Kohlensäure.
Gase, spontane 43.
Gastralgie 423, 497, 738.
Geburtshülfe s. Vaginalinjektion.
Gefrieren des Wassers 757.
Gefühl f. Wärmedifferenzen 122 etc., 128.
Gehirnleiden 343.
Gehirnsymptome v. Kälte u. Wärme 178, 183, 186, 187, 335.
Gehörleiden 271.
Geisteskrankh. v. Bäd. 186, 275, 331, 334, Heilung 858.
Gelbsucht 271.
Gelenkentzündung 265, 279.
Genitalien, Wirk. der Kälte 138, Krankh. der G. 501, 592, 596, 600.
Geschmack des Wassers 762.
Geschmacksalteration 498 A.
Geschwüre 261, 262, 270, 510, 514, 541, 850, 855.
Gesetze f. Anstalten 52.
Gesichtsschmerz 318.
Gewichtsänderung im Bade 252 A., 266.
Gicht s. Arthritis.
Giessbad 320.
Gifte 412, 418, 586; vgl. Merkur.
Glaubersalz s. Schwefelsäure.
Glycerin-Bäder 835.
Gonorrhöen 510.
Gradirluft 809.
Gurgeln mit kalt. W. 304.
Gyps als Gift 644.
Haare, Wirk. des Kochsalzes auf die 839, Wirk. d. W. 626, 783, Imbibition der 819.
Hämorrhoiden 273, 318, 505, 591.
Halbbad 139, 145, 156, 309.
Handbäder 259, 305, 878.
Harn s. Urin.
Harnblase 138, Injekt. in 348.
Harnorgane, Krankh. 797.
Harnsteine 411, 513, 565, 652, 675.
Harnstoff 394, 395, 882.
Harnverhaltung, Heil. 138.
Harte Wässer 768, 770; vgl. Kalk, Magnesium.
Haut im Bade 134, 219, 440, 445, 447, 818; vgl. Resorption.
Hautabsonderung 239, 372, 430.
Hautausdünstung 96, 220, 242.
Hautgase 243 A.
Hautkrankheiten 253, 267, 269, 270, 279, 587, 840, 843, 854, 855.
Hautverzärtlung 504.
Hautwassersucht 271.
Heilquellen, Schutz der 51.
Heisse Bäder 169, 258, 377.
Heissluftbad 140.
Hektisches Fieber 350.
Helminthen 410 A., 515, 587. 629, 782.
Hemikranie 272.
Herpes 272.
Herz 141, 156, 198.
Herzklopfen 293, Herzkrankheiten 736.
Hoden 136.
Homöopathische Prüfungen 804.
Hornhautflecke 503.
Humage 48.
Hydrofère 31, 860.
Hydrokephelus 322.
Hydrometeore 81.
Hydrophobie 499, 878.
Hyperästhesie 496.
Hypochondrie 271, 277, 325, 739, 858.
Hysterie 325, 334, 499, 739, hyster. Lähmung. 883.
Ichthyosis 253.
Imbibition des Wassers in die Haut 440, 837,
Impotenz 324, 737.
Indifferente (salzarme) Wässer 836.
Indifferenzpunkt 150.
Indische Methode 359.
Inhalationen 425, 431, 511, 512, 548 A., 549—553, 808!
Injektionen 31, 345, 391, 401, 405 A., 421, 428, 878.
Inspecteurs 51.
Intermittenz von kalt. Bäd. 189, v. Sumpfluft 520 A., Heil. 277 A., 283, 309, 424, 504, 505, 586, 637, 730, v. Trink-W. 793.
Jod 596, 609, 787, Aufsaug. 828 ff., 835, 881.
Jodosmon 380, 451.
Irrigation 31, 289.
Ischias 265, 344 A., 498, 558, 858.
Junge Personen baden 189.
Kälte macht Absterben 161, örtl. angewandt 284, anthelmint. 131, vermehrt d. Ausdünst. 223, Bewegungsreiz 134, macht Blutungen 184, auf Capillargef. 159, 197, Verhalt. d. Constit. zur 189, auf d. Gefässe 283, 285, Gefahren d. Kälte 181, aufs Herz 294 A., höchste erträgliche 114, lähmt 133, 135, Wirk. auf Muskeln 197, nachtheilig 182, macht schläfrig 184, Tod durch 173, 174, auf Venen 158.
Kaliumsalze 673, 766, Kali, kohlens. 825.
Kalk 767 u. ff., Kalkwasser-Bäder 859.
Kaltbad s. Bad.
Kaltes Wasser b. Abführmitt. 388, kühlt 761 A.
Kaltwasserkuren, schlimme Folg. 363, 379, 385, 407.

Katalepsie 849.
Katarrhe 92, 257, 270, 304, 538, 588.
Keichhusten 93, 538, 739, 814.
Kieselsäure 653, 659, 766.
Kinder baden 189, 190, 300.
Kirchhof-W. 777.
Kloakenluft 529 A.
Klystiere 340, 343.
Knetungen 355.
Kniewasser 265.
Knochenkrankh. 613, 689, 768.
Kochsalz s. Chlornatrium.
Körpergewicht b. Schwitzen 393, b. Bad. 250, 430.
Kohlendunst 327.
Kohlenfilter 6, 763.
Kohlenoxyd 519 A.
Kohlensäure, Anwendung 496 (vgl. d. Krankheiten), ausgeathmet 401, 458 A., 459, 478, Bereitung 44, des Blutes 457, 879, der Haut 459, Gegenmittel 494, als Getränk 476, Inhalat. 512, Injektionen 464, 466, der Luft 85, 460 A., d. Lymphe 879, Schädlichkeit 460, 462, Sekt. n. Vergift. 490, 495, Wärme-Capac. 108, mit Weingeist verglichen 477, Wirkungen 457—516, 879, Wirk. aufs Athmen 489, auf Ausdünstung 476, berauscht 482, Wirk. auf Capillargef. 474, macht Convuls. 486, Wirk. auf Flimmerbewegung 493, auf Gefässe 493, 515 A., auf Gefühlsnerv. 470, 472, 473, 496, aufs Gehirn 482, auf Genitalien 475, 488, aufs Herz 491, auf Iris 487, auf Körperwärme 483 A., auf Larynx 487, auf Magen 466, 488, auf Muskeln 484, 879, auf Nerven 484, 515 A. (s. ob. Gefühlsnerv.), aufs Ohr 474, auf Pflanzen 462 A., aufs Sehorgan 473, 474, auf Sekretionen 475, auf Stoffwechsel 469, auf Thiere 463, 464, auf Uterus 489.
Kohlenwasserstoff 519.
Koliken 423.
Kolpoluter 26.
Kopfbäder 303.
Kopfschmerz 303, 304 A., 315, 343, 348, vom kalt. Bad. 185.
Krämpfe, Bäd. dagegen 162, 279, 849.
Krätze 541, 843, 845, 858, 875.
Kräuterbad, Resorpt. 821.
Kräuterdampfbad 39.
Krampfhusten 163.
Krebs 514, 515.
Kropf 596, 606, 673, 765, 768, 775, 785, 809.
Krüge 14.
Künstliche Bäder 856.
Künstliche W. 53, 806.
Kupfer 743, 774, -Vergift. 582, 848.
Lähmung v. Kälte 133, 185, 272, rheum. L. 257, Heil. 317, 334, 339, 350, 353, 500, 849, 853.
Lage hochgeleg. Kurorte 73.
Lang dauernd. Bäd. 244.
Larynxleiden 506, 508.
Laue Bäd. 126, 148, 278, 434.
Laugenbäder 859.
Lavements 343, s. Klyst.
Leberleiden 592, 612, 727, 838.
Leberthran 604 A.
Leibbinde, nasse 265.
Leitungen 9, 746.
Leukom 503.
Leukorrhoe 346, 510, 728.
Lithiasis 513, 665.
Lithium 676, 881.
Lokalbäder 27, 258, 260, 878.
Luer's Spritze 32.
Luft im W. 756, Reinheit der 84.
Luftbäder, warme 230, 273.
Luftdruck 64, 459.
Luftverdünnung 67.
Luftwärme 78, 876.
Lumbago 846.
Lungenemphysem 509.
Magenkrampf 497.
Magenleiden 505.
Magnesium-Salze 694, 700, 767, 851.
Maisonneuve's Irrigateur 31.
Mandragora-Vergift. 326.
Mangan 702, 833, 855.
Manie, kalt. Bad 299 A.
Masern, Handbäd. 259.
Massiren 356.
Mastdarmdouchen 31.
Mayor's Bade-Apparate 27.
Meeresluft 84.
Melancholie 299 A.
Meningitis 306, 322.
Menstruationsleiden 298, 306, 498, 505; vgl. Mon. Rein., Amenorrhöe.
Merkur s. Quecksilber.
Metallische Stoffe ausgeschwitzt 241.
Metallvergift. 580, s. Quecksilber.
Migräne 497.
Milch 569, 625, 689, 714.
Militärbäder 54, 876.
Milz, Wirk. der Douche 333, Krankh. 595, 613, 726.
Mineralsäuren zu Bädern 857.
Monatl. Reinigung, Wirk. d. kalt. Bäd. 192, 333. Vgl. Menstruat.
Moorbad, Elektr. 382.
Motor. Nerven 126.
Mundbad 304.
Muskeln, Wirk. d. Temper. auf 131, 132, 165.
Mutterlaugen-Bäder 828, 841, 842.
Nagel, eingewachs. 261. 262.
Narkose 326.
Natrium-Salze 458, 656, 766, 833, 851, 881, 882.
Nephogène-Appar. 36.
Neptunsgürtel 264 A., 296.
Nerven, Wirk. d. Temp. 130, 134, 162.
Nervenfieber s. Typhus.
Nervenschwäche 76, 319.
Nervensystem 62.
Neugeborene, Baden d. 190.
Neuralgien 298, 340, 352, 496, 738, 848.
Neutrale Badewärm. 251, 276.
Nitrate 765.
Oedem 503.
Oelen der Haut 215.
Ohnmacht, Kälte heilt 139.
Ohrenkrankh. 507, 510, 541.
Ophthalmie 506, 507.
Opium-Vergift. 326.
Organ. Stoffe 744, 774, 776.
Otitis s. Ohrenkrankh.
Oxalurie 673, 687.
Ozäna 511, 541.
Ozon 85, 87, 381, 451, 536.
Paralysen s. Lähmungen.
Pemphigus 280.
Perspiration 217, Grösse 431, im Bade 431, b. Reiben 354, b. Wassertrinken 401.

Pest 294, 789.
Pflanzenlaub-Einwicklungen 229.
Pharynxleiden 508, 587, 814.
Phosphorsäure 399, 648, 777 A.
Piscinen 19, 20.
Pneumonie 256, 265, 271, 291, 292 A.
Porrigo 93.
Prolapsus d. Mastdarms 335.
Prolongirte Bäder 279, 878.
Puls in Bädern 141 ff., 151—153, 156, 258 A., 296, 297 A., 307 A., 317, 318, 377, 384, 877.
Pulverisation 32 u. f.
Quecksilber-Sublimat, Resorpt. im Bade 822, 881, Qu.-Sublimat-Bäder, Heilwirk. 824 A.
Quecksilb.-Vergift. 419, 420, 536, 580, 582, 735, 848, im Schweisse 242.
Quellgase 43, 533 A., 546, 556.
Quellleben 872.
Quellwasser 760.
Rausch v. $CO_2$ 479, 495.
Reaktion geg. Kälte 196.
Regenbad 147, 316.
Regenverhältnisse 81.
Regen-W. 3, 755, 757.
Regulirung d. Eigenwärme 201.
Reiben 217, 354, 361, 835.
Reisen Wirk. d. 62.
Reizbarkeit, Wirk. d. Wärme auf 132, erhöhte 164, 278.
Resorption 351, 436!, im Darmkanale 558, der $CO_2$ 465, des getrunk. Wassers 385, 386, 560, der Salze 558, 815 u. ff., 860, 881.
Respirationsorgane, Schwefel 587.
Revulsion durch Douche 333.
Rhachitis 303, 729, 852.
Rheuma 93, 272, 279, 300, 306, 320, 344, 350, 503, 840, 846, 859.
Rheumatalgie 541.
Riechstoffe des Schweisses 240.
Röhren 10.
Römisch-ir. Bad 41, 231.
Rubidium 677.
Rückenmark, Wirk. d. Temp. auf 134.
Russische Bäd. 10.
Salles d'humage 48.
Salpetersäure 648, 777 A., 857.
Salpetersalzsaure Bäder 857.
Salpetersaures Kali 674, 675.
Salze des Bades 839, der Trink-W. 763.
Salzgehalt des Blutes 567.
Salzsäure 543.
Samenfäden, Wirk. d. Temp. 167, 878.
Samenverlust 734.
Sandbad 229, 273.
Saturations-Erschein. 869.
Sauerstoff Wirkg. 450 u. ff.
Sauer-W. gewöhnl. Getränk 477.
Scharlach 294, 338.
Schauder im warmen Bade 136, 162.
Scheintod, durch Kälte gehoben, 138, 139.
Schlaf nach Warmbäd. 180.
Schlangen in Thermen 120.
Schnupfen 847.
Schottische Douche 352.
Schwache, Kaltbaden 192, 200.
Schwächezustände 302, 501.
Schwächliche, Kaltbad. 192.
Schwangerschaft in Bez. auf Bäder 180, 193, 516, 602, 627, 636, 721, 855.
Schwarz's Methode 25.
Schwefel, Wirk. 572, 765, Resorpt. 832.
Schwefel-Bäder 842.
Schwefelcalcium etc. 849, 850, 856.
Schwefel-Räucherung 542.
Schwefel-W. erhitzen 578 A.
Schwefel-Wasserstoff 524, 573 A.
Schwefelige Säure 541, 647.
Schwefelige Warmluft-Bäd. 43.
Schwefelsäure zum Bad 858, im Urin 399, Wirk. 641.
Schweiss 237, 266, 657 A. Vgl. Schwitzen.
Schweissdrüsen 218.
Schweisssucht 855.
Schwerhören 507.
Schwindel 499, v. Brunnenkuren 869.
Schwitzbäder 39.
Schwitzen im Bade 235 ff., 430, im Dampfbade 234, nach $CO_2$ 504, n. W.-Trink. 401, Nutzen 257, Puls beim 153, schädlich 226, 237, 275. Vgl. Ausdünstung, Schweiss.
Scrofeln s. Skrofeln.
Seebad 875, Abortus davon 185, Athmen darin 139, Apoplexie danach 185, Aufsaugung im S. 444, 828, 832, Blutungen 184, Bronchitis 187, Eigenwärme im S. 203, Elektriz. 382, Wirkung aufs Haar 839, b. Hysterischen 191, b. Kindern 191, kühlt ab 110, künstl. 831, Puls im S. 145, 157, Unfälle v. S. 182.
See-Klima 87.
See-Luft 84, 87, 545, 603, 810.
Seesalz-Bäder 827.
See-Wasser zu Anusdouchen 335.
See-Winde 80.
Seifenbad 858 A.
Sekrete 569.
Selenwasserstoff 526 A.
Showerbath 319.
Sitzbäder 28, 29 A., 108, 109, 139, 146, 202, 248, 250, 260, 306, 308, 438, 441, 855, 876, 877.
Skorbut 730.
Skrofeln 303, 586, 595, 612, 613, 637, 673, 729.
Sonnenbrand, Behandl. 254, 282.
Sonnenstich 322.
Soolbad s. Chlornatrium, Aufsaug. im 443, 827.
Sooldunstbad 39, 108, 810, 841.
Soolluft 545.
Spezifische Wirkung 873.
Spinalirrit. 325, 848.
Sprudelbad 44 A., 312, 480, 493.
Stachelberg, Corros. zu 369.
Staubdouche 319.
Staubregenbad 316.
Stehende W. 3, 756, 760.
Sterilität 506, 741.
Stickstoff 452, 863.
Stoffwechsel 247, 266, 308, 623, 646, 660, 861, 882.
Strontium 680.
Stufen 272, 558.
Sturzbad 147, 320.
Sulfate 641.

Sumpfkachexie 586.
Sumpfluft 520.
Sumpfwasser s. Stehende W.
Syphilis 272, 584, 595, 742, 853.
**Tauchbad** 145, 147, 311, 337.
Technische Benutz. d. Wassers 754.
Teich-W. 3, 760.
Theilbäder 258, 303.
Thermometer 93 A.
Thiere, Krankh. d. Thiere 804, 875, trinken Min.-W. 764, Verhalt. d. Th. zu Thermen (§ 13) 117.
Tobersche Hebemasch. 13.
Tod durch Kälte 115, 181, 182, durch Wärme 116.
Tonific. Wirk. d. kalt. B. 250.
Tonsillen-Entzdg. 509.
Traufbad 319.
Tresterbäder 229.
Trinken macht Podagra od. Wassersucht 188, 189, der Heil-W. 12, heisses Trinken 125, kaltes, warmes 108, kaltes Tr. gefährlich od. schädlich 183, 186, 187, Athmen vom Trinken beeinflusst 141, Puls v. Tr. beeinfl. 142.
Trinkgläser 14.
Trink-W. 2, 745 u. ff., 879.
Tropfbad 315.
Trunkenheit 327.
Tuberkeln 71, 76, 90, 511, 538, 545, 590, 614, 637, 691, 692, 741, 814.
Türkisches Bad 356; s. Dampfbad.
Typhus 277, 278, 323, 789, 792.
**Umschlag** erreg. 296, kalt. 264, 290, warm. 263.
Urin 248 A., Menge 393 A., Salze 568, Einfl. d. Bad. 441, 444, 862, der $CO_2$ 467, 476, 484 A., 512, nach kohlens. Natr. 658, nach W.-Injekt. 392, 393, nach W.-Trinken 391—395, 570.
Uterus-Blutung 509, -Congest. 334, Einspritz. in d Ut. tödtl. 181 A., Injekt. 347, Kälte-Wirk. auf 138. -Krankheit 293, 321, 499, 508, 511, -Lagefehler 346.
**Vaginaldouchen** 49 A., 345.
Variolae 255, 260.
Vegetabilische Bäder, Resorpt. 821.
Veitstanz s. Chorea.
Venen, Kälte-Wirk. 158.
Verbrennung s. Ambustio.
Verdauungsbeschwerd. 422.
Versendg. d. Wäss. 53.
Verstopfung, Eisen-W. 737, 855.
Vitriolwasserbad 858.
Vollbäder 286.
**Wärme** angenehme, höchste 124, Wärme lähmt 133, schwächt 165, Wirk. auf Athem 140, auf Puls 157, W. des Bades 114, 115, 377, 499, W. des Körpers s. Eigenwärme, der Luft u. des Dampfes 104, 459 A., des Trink-Wassers 761.
W.-Capac. der Min.-W. 115.
Wärme-Tod 173, 174.
W.-Wechsel 348.
W.-Zufuhr 99.
Warmbad 195, 251, Gefahren 180, 181.
Warzen 626 A.
Waschanstalten 53.
Wasser-Dampf Entwick. 37.
W.-Dunst Wirk. 548 A.
W. Einspritz. 391.
W.-Heilanstalt. 54.
W.-Kachexie 404, 409.
W.-Leitungen 4, 9.
W.-Staub 425, 860, W.-St.-Bäd. 31 (s. Hydrofère).
W.-Stoff 517.
W.-Verbrauch 5, 6.
Wasser, Funktion im Körper 403, contraindicirt 420, kaltes indicirt 421, W. nährt 406, macht fett 406, stärkt 406, Trinken von W. 2 (destill.), 387 u. 414 ff. (Menge), 408, 409, 420, 879 (Nutzen), 409 (übermäss.), 384—408 (Wirkungen), Trinken von warmem W. 407, 410, 414, 421, 879.
Wassersucht v. Baden 245, v. Erkältg. u. Trink. 188, 405, Heilg. 311.
Wechselfieber s. Intermittenz.
Weichselzopf 784.
Weingeistdampfbäder 42, 331.
Wellenbad 312, 335.
Wildbäder 18, 543.
Winde 80.
Wirkungsweise der Brunnenkuren 872.
Würmer s. Helminthen.
Wunden 261, 262, 270, 284 A., 286, 290.
**Zähne**, Einfl. des Wassers 661, 797.
Zahnschmerz 497.
Zerstäubte W. 812.
Zinn 744.
Zink 744, 773, 774.
Zittern 558.

# Balneologische Schriften
## desselben Verfassers.

Einleitung in die Mineralquellenlehre; 2 Bände, 1853—1860. (Nicht mehr im Buchhandel.)

Geschichte der Balneologie und Pegologie oder des Gebrauches des Wassers zu religiösen, diätetischen u. medicinischen Zwecken. Ein Beitrag zur Geschichte des Cultus u. der Medicin. Mit Holzschn. u. Tafeln. Würzburg (Stahel) 1863.

Hydro-Chemie oder Handbuch der Chemie der natürlichen Wässer nach den neuesten Resultaten der Wissenschaft. Mit vielen Holzschnitten u. 2 Kupfertaf. Berlin (Hirschwald) 1864.

Hydro-Physik oder Lehre vom physikalischen Verhalten der natürlichen Wässer, namentlich von der Bildung der kalten u. warmen Quellen. Mit vielen Holzschn. u. 4 Kupfertaf. Berlin (Hirschwald) 1865.

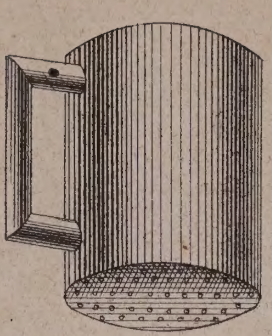
Die Burtscheider Thermen Aachen (Mayer) 1862.

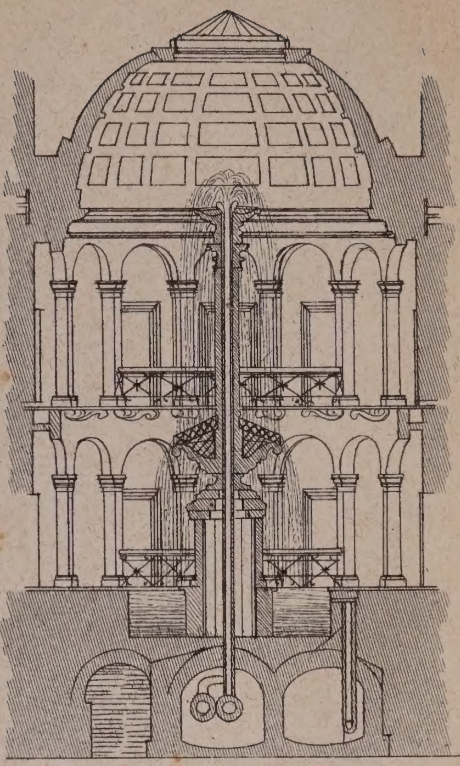
Spa, monographische Skizze. Aachen 1867.

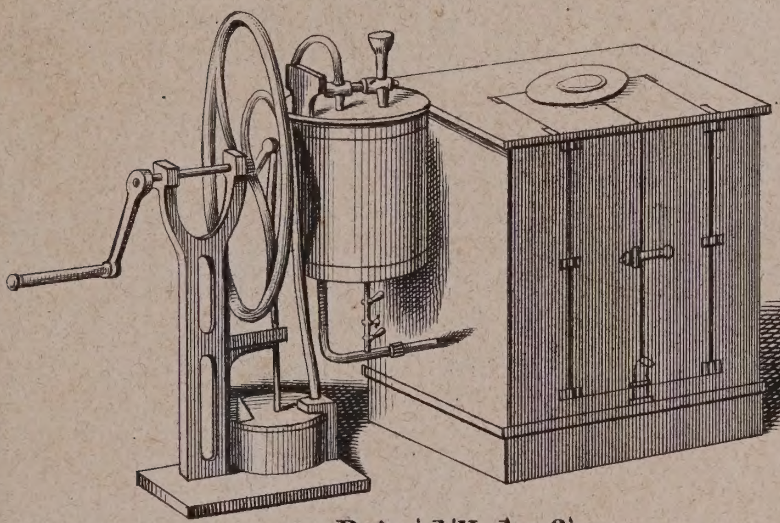
Saisonskuren oder Kuren mit Milch, Molken, Kumiss, Trauben, Kirschen, Erdbeeren, Kräutersäften, Schlammbädern, Kiefernadelbädern, thierischen Bädern etc. (Unter der Presse.)

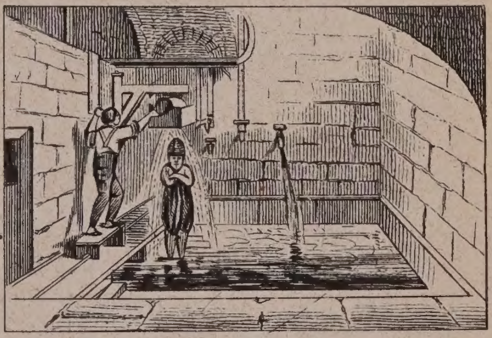
WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

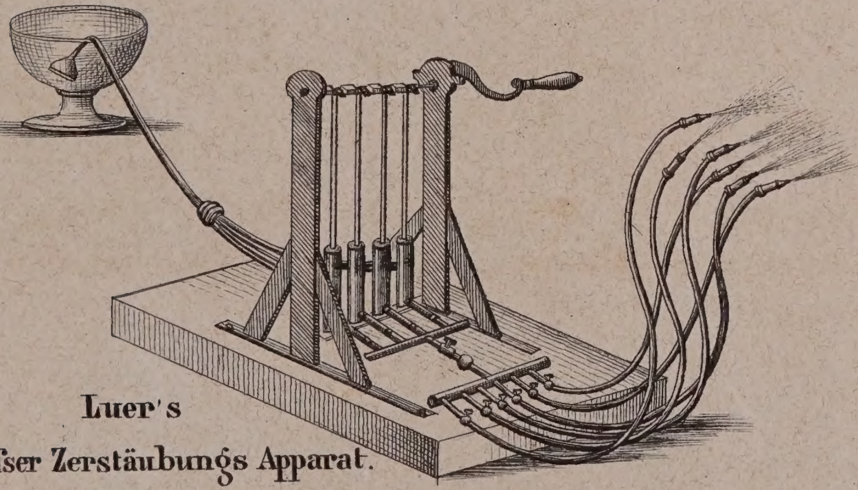
Giesskanne mit Handhaben.

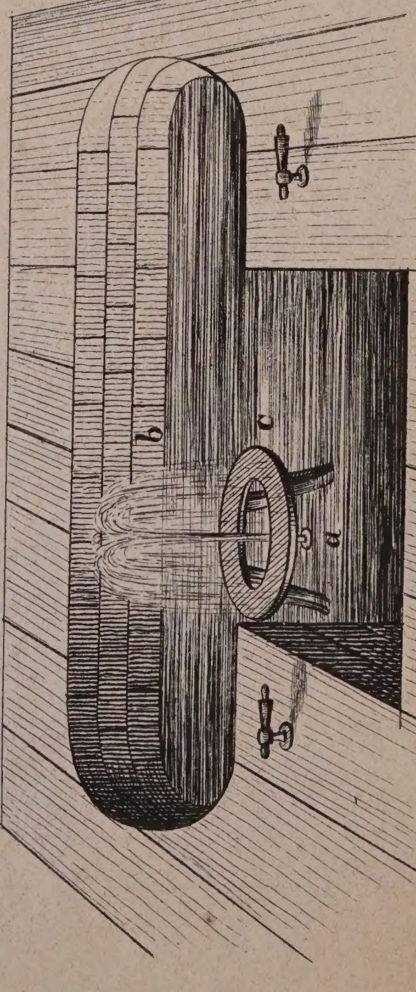

Giesskanne.

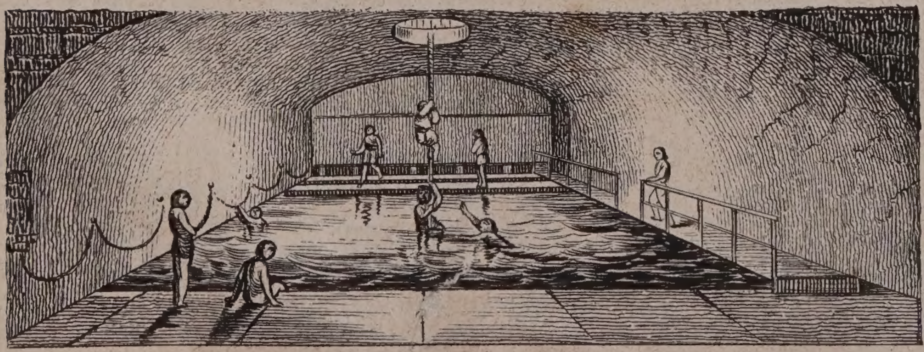

Dunstbad zu Oeynhausen.


Bain à l'Hydrofère.


Douche zu Aix-les Bains.


Luer's grosser Zerstäubungs Apparat.


Bubenquelle zu Ems


Piscine zu Aix-les-Bains.

9/296
a